

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年12月15日

出願番号

Application Number:

特願2000-382614

出願人

Applicant(s):

三菱電機株式会社

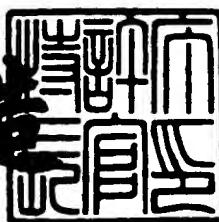
RECEIVED
OCT 17 2001
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3078425

【書類名】 特許願
 【整理番号】 527048JP02
 【提出日】 平成12年12月15日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H04J 1/10
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 【氏名】 川手 竜介
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 【氏名】 吉田 俊和
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 【氏名】 浅芝 慶弘
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 【氏名】 岩崎 充佳
 【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
 【氏名】 一番ヶ瀬 広
 【特許出願人】
 【識別番号】 000006013
 【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066474

【弁理士】

【氏名又は名称】 田澤 博昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100088605

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 公延

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-267606

【出願日】 平成12年 9月 4日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020640

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9804871

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光多分岐通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 親局装置が第1又は第2の光ネットワークを介して複数の子局装置と接続されている光多分岐通信システムにおいて、上記親局装置が上記子局装置の系切替要求を監視して、上記子局装置における現用系と予備系の系切替を制御することを特徴とする光多分岐通信システム。

【請求項2】 任意の子局装置の系を切り替える場合、第1及び第2の光ネットワークに接続されている全子局装置の系を切り替えるツリー切替方式を採用することを特徴とする請求項1記載の光多分岐通信システム。

【請求項3】 任意の子局装置の系を切り替える場合、その子局装置の系のみを切り替えるブランチ切替方式を採用することを特徴とする請求項1記載の光多分岐通信システム。

【請求項4】 親局装置は、子局装置から系切替要求を受信すると、全子局装置の障害状況を考慮して系切替制御実行の可否を決定することを特徴とする請求項2記載の光多分岐通信システム。

【請求項5】 親局装置は、全子局装置の系を現用系から予備系に切り替える場合、予備系の障害台数が現用系の障害台数より少ない場合に限り、系切替制御を実行することを特徴とする請求項4記載の光多分岐通信システム。

【請求項6】 親局装置は、全子局装置の系を予備系から現用系に切り替える場合、現用系の障害台数が予備系の障害台数より少ない場合に限り、系切替制御を実行することを特徴とする請求項4記載の光多分岐通信システム。

【請求項7】 子局装置は、親局装置から系の切替指令を受けたとき、系を切り替えることを特徴とする請求項1から請求項6のうちのいずれか1項記載の光多分岐通信システム。

【請求項8】 親局装置は、子局装置の系切替要求が所定期間連続する場合に限り、系切替制御を実行することを特徴とする請求項1から請求項7のうちのいずれか1項記載の光多分岐通信システム。

【請求項9】 PONシステムにおける2重化された光多分岐区間の切替制

御に適用することを特徴とする請求項1から請求項8のうちのいずれか1項記載の光多分岐通信システム。

【請求項10】 親局装置は子局装置の現用系又は予備系から上りメッセージを受信すると、その上りメッセージを出力し、上記子局装置は上記親局装置の現用系又は予備系から下りメッセージを受信すると、その下りメッセージを出力することを特徴とする請求項1から請求項9のうちのいずれか1項記載の光多分岐通信システム。

【請求項11】 親局装置は子局装置の現用系及び予備系から上りメッセージの同報配信を受けると、何れか一方の上りメッセージを選択して出力し、上記子局装置は上記親局装置の現用系及び予備系から下りメッセージの同報配信を受けると、何れか一方の下りメッセージを選択して出力することを特徴とする請求項1から請求項9のうちのいずれか1項記載の光多分岐通信システム。

【請求項12】 子局装置は、親局装置の現用系及び予備系に同報配信する上りメッセージのうち、何れか一方の上りメッセージの送信を停止させることを特徴とする請求項11記載の光多分岐通信システム。

【請求項13】 同報配信するメッセージの何れか一方を遮断して配信を不許可にするゲートを子局装置に設けたことを特徴とする請求項11記載の光多分岐通信システム。

【請求項14】 同報配信されたメッセージの何れか一方を遮断して出力を不許可にするゲートを親局装置に設けたことを特徴とする請求項11記載の光多分岐通信システム。

【請求項15】 親局装置は、系切替を実施して所定の時間が経過するまでの間、選択された系のメッセージの出力を不許可にすることを特徴とする請求項11記載の光多分岐通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、2重化された光多分岐（PON：Passive Optical Network）区間の切替を制御する光多分岐通信システムに関するもの

である。

【0002】

【従来の技術】

従来から親局装置と複数の子局装置とが光ファイバで接続された光多分岐通信システムがある。図24は1つの親局装置と複数の子局装置とが光ファイバで接続された光多分岐通信システムの概要構成を示すブロック図である。図24のシステムは、ITU-T(国際電気通信連合電気通信標準化部門: International Telecommunication Union-Telecommunication)勧告G.983.1に定義された光多分岐通信システムの構成を示している。

【0003】

ITU-T勧告G.983.1では、親局装置1からの下り光信号は、光スプリッタ3によって子局装置2-1～2-nに同報分配され、子局装置2-1～2-nからの上り信号は、光スプリッタ3によって多重化されて親局装置1に送出される。この際、光スプリッタ3上で子局装置2-1～2-nからの上り信号を多重化するためのアクセス制御(遅延制御)が行われる。この遅延制御も、ITU-T勧告G.983.1に記載されている。

【0004】

また、ITU-T勧告I.630やG.783では、図25に示すように東局装置と西局装置間を完全に二重化した冗長光通信システムを定義している。

図25において、11は東局装置、12は西局装置、13は現用系の東局側信号終端部、14は予備系の東局側信号終端部、15, 16は西局装置12から送信されるトラヒック(主信号)と選択信号を受信する受信部、17, 18は受信部15, 16により受信された選択信号を入力して、その選択信号を選択制御部25に出力する選択信号分離部、19, 20は選択制御部25から出力された選択信号を送信部21, 22に出力する選択信号挿入部、21, 22はトラヒックと選択信号を西局装置12に送信する送信部である。

【0005】

23は選択制御部25の指示の下、現用系の東局側信号終端部13又は予備系

の東局側信号終端部14により受信されたトラヒックを選択して出力する2-1セレクタ、24は選択制御部25の指示の下、トラヒックを現用系の東局側信号終端部13又は予備系の東局側信号終端部14の少なくとも一方に出力する方路設定部、25は選択信号に基づいて2-1セレクタ23及び方路設定部24を制御する選択制御部である。

【0006】

26は現用系の西局側信号終端部、27は予備系の西局側信号終端部、28、29は東局装置11から送信されるトラヒックと選択信号を受信する受信部、30、31は受信部28、29により受信された選択信号を入力して、その選択信号を選択制御部38に出力する選択信号分離部、32、33は選択制御部38から出力された選択信号を送信部34、35に出力する選択信号挿入部、34、35はトラヒックと選択信号を東局装置11に送信する送信部である。

【0007】

36は選択制御部38の指示の下、現用系の西局側信号終端部26又は予備系の西局側信号終端部27により受信されたトラヒックを選択して出力する2-1セレクタ、37は選択制御部38の指示の下、トラヒックを現用系の西局側信号終端部26又は予備系の西局側信号終端部27の少なくとも一方に出力する方路設定部、38は選択信号に基づいて2-1セレクタ36及び方路設定部37を制御する選択制御部である。

図26は東局装置11における装置故障検出時の制御例を示す説明図である。なお、図26のプロトコルはITU-T勧告I.630に準拠している。

【0008】

次に動作について説明する。

ここでは、東局装置11に障害が発生する場合を例にして説明する。東局装置11に障害が発生していない状況下では、2-1セレクタ23及び方路設定部24が現用系の東局側信号終端部13を選択し、2-1セレクタ36及び方路設定部37が現用系の西局側信号終端部26を選択しているものとする。したがって、トラヒックは現用系を介して送受信される。

【0009】

まず、東局装置11に障害が発生していない状況下では（S1）、東局装置11の選択制御部25は、“切替要求なし”を示すK1バイトと、“現用系を選択中”を示すK2バイトとから構成された選択信号を現用系及び予備系の選択信号挿入部19, 20に出力する。

選択信号は東局装置11の送信部21, 22により西局装置12に送信され、西局装置12の受信部28, 29が当該選択信号を受信して、選択信号分離部30, 31が当該選択信号を選択制御部38に出力する。

【0010】

西局装置12の選択制御部38は、選択信号分離部30, 31から選択信号を受けると、その選択信号に基づいて2-1セレクタ36及び方路設定部37を制御する。

ここでは、K1バイトが“切替要求なし”を示しているので、2-1セレクタ36及び方路設定部37の選択状況を維持する（現用系の選択を維持する）。

なお、西局装置12も東局装置11と同様に、K1バイトとK2バイトから構成された選択信号を東局装置11に送信するが、この例では、西局装置12には障害が発生しないものとして取り扱うので、常に、“切替要求なし”を示すK1バイトを送信する。

【0011】

次に、東局装置11における現用系の受信部15で装置故障が発生すると（S2, S3）、東局装置11の選択制御部25は、2-1セレクタ23及び方路設定部24を予備系に切り替える指令を出力する。

また、東局装置11の選択制御部25は、“現用SF（信号不良）による切替要求中”を示すK1バイトと、“予備系を選択中”を示すK2バイトとから構成された選択信号を現用系及び予備系の選択信号挿入部19, 20に出力する。

選択信号は東局装置11の送信部21, 22により西局装置12に送信され、西局装置12の受信部28, 29が当該選択信号を受信して、選択信号分離部30, 31が当該選択信号を選択制御部38に出力する。

【0012】

西局装置12の選択制御部38は、選択信号分離部30, 31から選択信号を

受けると、その選択信号に基づいて2-1セレクタ36及び方路設定部37を制御する。

ここでは、K1バイトが“現用SF（信号不良）による切替要求中”を示し、K2バイトが“予備系を選択中”を示しているので、2-1セレクタ36及び方路設定部37を予備系に切り替える指令を出力する。以降、トラヒックは予備系を介して送受信される。

なお、西局装置12は、S2の段階では、東局装置11の装置故障を検出し得ないので、“現用系を選択中”を示すK2バイトを送信するが、S3の段階では、東局装置11の装置故障を検出しているので、“予備系を選択中”を示すK2バイトを送信する。

【0013】

次に、東局装置11における現用系の受信部15で装置故障が回復した場合(S4)、東局装置11の選択制御部25は、2-1セレクタ23及び方路設定部24の選択状況を維持する（予備系の選択を維持する）。

また、東局装置11の選択制御部25は、“現用系への切戻し禁止要求中”を示すK1バイトと、“予備系を選択中”を示すK2バイトとから構成された選択信号を現用系及び予備系の選択信号挿入部19, 20に出力する。

選択信号は東局装置11の送信部21, 22により西局装置12に送信され、西局装置12の受信部28, 29が当該選択信号を受信して、選択信号分離部30, 31が当該選択信号を選択制御部38に出力する。

【0014】

西局装置12の選択制御部38は、選択信号分離部30, 31から選択信号を受けると、その選択信号に基づいて2-1セレクタ36及び方路設定部37を制御する。

ここでは、K1バイトが“現用系への切戻し禁止要求中”を示しているので、2-1セレクタ36及び方路設定部37の選択状況を維持する（予備系の選択を維持する）。

【0015】

次に、東局装置11における予備系の受信部16で信号劣化が発生すると(S

5, S 6)、東局装置 1 1 の選択制御部 2 5 は、2-1 セレクタ 2 3 及び方路設定部 2 4 を現用系に切り替える指令を出力する。

また、東局装置 1 1 の選択制御部 2 5 は、“予備 SD (信号劣化) による切替要求中”を示す K 1 バイトと、“現用系を選択中”を示す K 2 バイトとから構成された選択信号を現用系及び予備系の選択信号挿入部 1 9, 2 0 に出力する。

選択信号は東局装置 1 1 の送信部 2 1, 2 2 により西局装置 1 2 に送信され、西局装置 1 2 の受信部 2 8, 2 9 が当該選択信号を受信して、選択信号分離部 3 0, 3 1 が当該選択信号を選択制御部 3 8 に出力する。

【0016】

西局装置 1 2 の選択制御部 3 8 は、選択信号分離部 3 0, 3 1 から選択信号を受けると、その選択信号に基づいて 2-1 セレクタ 3 6 及び方路設定部 3 7 を制御する。

ここでは、K 1 バイトが“予備 SD (信号劣化) による切替要求中”を示し、K 2 バイトが“現用系を選択中”を示しているので、2-1 セレクタ 3 6 及び方路設定部 3 7 を現用系に切り替える指令を出力する。以降、トラヒックは現用系を介して送受信される。

なお、西局装置 1 2 は、S 5 の段階では、東局装置 1 1 の信号劣化を検出し得ないので、“予備系を選択中”を示す K 2 バイトを送信するが、S 6 の段階では、東局装置 1 1 の信号劣化を検出しているので、“現用系を選択中”を示す K 2 バイトを送信する。

【0017】

次に、東局装置 1 1 における予備系の受信部 1 6 で信号劣化が回復した場合 (S 7)、東局装置 1 1 の選択制御部 2 5 は、2-1 セレクタ 2 3 及び方路設定部 2 4 の選択状況を維持する（現用系の選択を維持する）。

また、東局装置 1 1 の選択制御部 2 5 は、“切替要求なし”を示す K 1 バイトと、“現用系を選択中”を示す K 2 バイトとから構成された選択信号を現用系及び予備系の選択信号挿入部 1 9, 2 0 に出力する。

選択信号は東局装置 1 1 の送信部 2 1, 2 2 により西局装置 1 2 に送信され、西局装置 1 2 の受信部 2 8, 2 9 が当該メッセージを受信して、選択信号分離部

3.0, 3.1が当該選択信号を選択制御部3.8に出力する。

【0018】

西局装置1.2の選択制御部3.8は、選択信号分離部3.0, 3.1から選択信号を受けると、その選択信号に基づいて2-1セレクタ3.6及び方路設定部3.7を制御する。

ここでは、K.1バイトが“切替要求なし”を示しているので、2-1セレクタ3.6及び方路設定部3.7の選択状況を維持する（現用系の選択を維持する）。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】

従来の光多分岐通信システムは以上のように構成されているので、東局装置1.1が現用系の装置故障を検出すると、自ら予備系に切り替える制御を実行する。したがって、複数台の東局装置1.1が西局装置1.2に接続されるツリー形態が採用される場合（図2.4を参照：図2.4では子局装置2-1～2-nが東局装置1.1に相当し、親局装置1が西局装置1.2に相当する）、例えば、子局装置2-1の現用系が故障すると、子局装置2-1の予備系が正常であれば、子局装置2-2～2-nの予備系が仮に故障していても、現用系から予備系に切り替える制御を実行するため、システム全体の運用状況を却って悪化させることがある課題があった。

【0020】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、システム全体の運用状況が改善される場合に限り、系の切替制御を実行することができる光多分岐通信システムを得ることを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る光多分岐通信システムは、親局装置が子局装置の系切替要求を監視して、子局装置における現用系と予備系の系切替を制御するようにしたものである。

【0022】

この発明に係る光多分岐通信システムは、任意の子局装置の系を切り替える場

合、第1及び第2の光ネットワークに接続されている全子局装置の系を切り替えるツリー切替方式を採用するようにしたものである。

【0023】

この発明に係る光多分岐通信システムは、任意の子局装置の系を切り替える場合、その子局装置の系のみを切り替えるブランチ切替方式を採用するようにしたものである。

【0024】

この発明に係る光多分岐通信システムは、親局装置が子局装置から系切替要求を受信すると、全子局装置の障害状況を考慮して系切替制御実行の可否を決定するようにしたものである。

【0025】

この発明に係る光多分岐通信システムは、全子局装置の系を現用系から予備系に切り替える場合、予備系の障害台数が現用系の障害台数より少ない場合に限り、系切替制御を実行するようにしたものである。

【0026】

この発明に係る光多分岐通信システムは、全子局装置の系を予備系から現用系に切り替える場合、現用系の障害台数が予備系の障害台数より少ない場合に限り、系切替制御を実行するようにしたものである。

【0027】

この発明に係る光多分岐通信システムは、親局装置から系の切替指令を受けたとき、子局装置が系を切り替えるようにしたものである。

【0028】

この発明に係る光多分岐通信システムは、子局装置の系切替要求が所定期間連続する場合に限り、系切替制御を実行するようにしたものである。

【0029】

この発明に係る光多分岐通信システムは、PONシステムにおける2重化された光多分岐区間の切替制御に適用するようにしたものである。

【0030】

この発明に係る光多分岐通信システムは、親局装置が子局装置の現用系又は予

備系から上りメッセージを受信すると、その上りメッセージを出力し、子局装置が親局装置の現用系又は予備系から下りメッセージを受信すると、その下りメッセージを出力するようにしたものである。

【0031】

この発明に係る光多分岐通信システムは、親局装置が子局装置の現用系及び予備系から上りメッセージの同報配信を受けると、何れか一方の上りメッセージを選択して出力し、子局装置が親局装置の現用系及び予備系から下りメッセージの同報配信を受けると、何れか一方の下りメッセージを選択して出力するようにしたものである。

【0032】

この発明に係る光多分岐通信システムは、親局装置の現用系及び予備系に同報配信する上りメッセージのうち、何れか一方の上りメッセージの送信を停止させるようにしたものである。

【0033】

この発明に係る光多分岐通信システムは、同報配信するメッセージの何れか一方を遮断して配信を不許可にするゲートを子局装置に設けたものである。

【0034】

この発明に係る光多分岐通信システムは、同報配信されたメッセージの何れか一方を遮断して出力を不許可にするゲートを親局装置に設けたものである。

【0035】

この発明に係る光多分岐通信システムは、系切替を実施して所定の時間が経過するまでの間、選択された系のメッセージの出力を不許可にするようにしたものである。

【0036】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1による光多分岐通信システムを示す全体構成図であり、図において、51は親局装置、52-1～52-nは子局装置、53は

光カプラ等で構成されるODN (Optical Distribution Network)、61は現用系の親局側信号終端部、62は予備系の親局側信号終端部、63は現用系の子局側信号終端部、64は予備系の子局側信号終端部である。

【0037】

図2はこの発明の実施の形態1による光多分岐通信システムを示す詳細構成図であり、図において、52は子局装置52-1～52-nのうちの何れかの子局装置、71は選択制御部73の指示の下、現用系の親局側信号終端部61又は予備系の親局側信号終端部62により受信されたトラヒックを選択して出力する2-1セレクタ、72は選択制御部73の指示の下、トラヒックを現用系の親局側信号終端部61又は予備系の親局側信号終端部62の少なくとも一方に出力する方路設定部、73はPLOAMセルの一種であるPST (PON Section Trace) メッセージに含まれるK1/K2バイトに基づいて2-1セレクタ71及び方路設定部72を制御する選択制御部である。

【0038】

74、75は選択制御部73から出力されたPLOAMセルの一種であるPSTメッセージを送受信部78、79に出力するPLOAMセル挿入部、76、77は遅延制御実行用のPLOAMグラントを生成して、そのPLOAMグラントを送受信部78、79に出力するグラント生成部、78、79はトラヒック、PLOAMセル及びPLOAMグラントを子局装置52に送信する一方、子局装置52からトラヒックとPLOAMセルを受信する送受信部、80、81は送受信部78、79により受信されたPLOAMセルを入力して、そのPLOAMセルの一種であるPSTメッセージを選択制御部73に出力するPLOAMセル分離部である。

【0039】

82は選択制御部84の指示の下、現用系の子局側信号終端部63又は予備系の子局側信号終端部64により受信されたトラヒックを選択して出力する2-1セレクタ、83は選択制御部84の指示の下、トラヒックを現用系の子局側信号終端部63又は予備系の子局側信号終端部64の少なくとも一方に出力する方路

設定部、84はPLOAMセルの一種であるPSTメッセージに基づいて2-1セレクタ82及び方路設定部83を制御する選択制御部である。

【0040】

85, 86は送受信部89, 90により受信されたPLOAMグラントを検出するグラント検出部、87, 88はグラント検出部85, 86により検出されたPLOAMグラントの指示するタイミングで、選択制御部73から出力されたPSTメッセージを含むPLOAMセルを送受信部89, 90に出力するPLOAMセル挿入部、89, 90はトラヒックとPLOAMセルを親局装置51に送信する一方、親局装置51からトラヒック、PLOAMセル及びPLOAMグラントを受信する送受信部、91, 92は送受信部89, 90により受信されたトラヒックを入力して、そのPLOAMセルの一種であるPSTメッセージを選択制御部84に出力するPLOAMセル分離部である。

図3及び図4は子局装置52における装置故障検出時の制御例を示す説明図である（非復帰モードの場合）。

【0041】

次に動作について説明する。

ここでは、子局装置52に障害が発生する場合を例にして説明する。子局装置52に障害が発生していない状況下では、2-1セレクタ82及び方路設定部83が現用系の子局側信号終端部63からのトラヒックを選択し、2-1セレクタ71及び方路設定部72が現用系の親局側信号終端部61からのトラヒックを選択しているものとする。したがって、トラヒックは現用系を介して送受信される。

【0042】

まず、子局装置52に障害が発生していない状況下では（S11）、子局装置52の選択制御部84は、“切替要求なし”を示すK1バイトと、“現用系を選択中”を示すK2バイトとから構成されたPSTメッセージを現用系及び予備系のPLOAMセル挿入部87, 88に出力する。

当該PSTメッセージを含むPLOAMセルは子局装置52の送受信部89, 90により親局装置51に送信され、親局装置51の送受信部78, 79が当該

PLOAMセルを受信して、PLOAMセル分離部80, 81が当該PLOAMセルに含まれたPSTメッセージを選択制御部73に出力する。

【0043】

親局装置51の選択制御部73は、PLOAMセル分離部80, 81からPSTメッセージを受けると、そのPSTメッセージに基づいて2-1セレクタ71及び方路設定部72を制御する。

ここでは、K1バイトが“切替要求なし”を示しているので、2-1セレクタ71及び方路設定部72の選択状況を維持する（現用系の選択を維持する）。

なお、親局装置51も子局装置52と同様に、K1バイトとK2バイトから構成されたPSTメッセージを子局装置52に送信するが、この例では、親局装置51には障害が発生しないものとして取り扱うので、常に、“切替要求なし”を示すK1バイトを送信する。

【0044】

次に、子局装置52における現用系の送受信部89で装置故障が発生すると（S12, S13, S14）、子局装置52の選択制御部84は、“現用SF（信号不良）による切替要求中”を示すK1バイトと、“現用系を選択中”を示すK2バイトとから構成されたPSTメッセージを現用系及び予備系のPLOAMセル挿入部87, 88に出力する。

当該PSTメッセージを含むPLOAMセルは子局装置52の送受信部89, 90により親局装置51に送信され、親局装置51の送受信部78, 79が当該PLOAMセルを受信して、PLOAMセル分離部80, 81が当該PLOAMセルに含まれたPSTメッセージを選択制御部73に出力する。

【0045】

親局装置51の選択制御部73は、PLOAMセル分離部80, 81からPSTメッセージを受けると、そのPSTメッセージセルに基づいて2-1セレクタ71及び方路設定部72を制御する。

ここでは、K1バイトが“現用SF（信号不良）による切替要求中”を示しているので、2-1セレクタ71及び方路設定部72を予備系に切り替える指令を出力する。

なお、親局装置51は、S12の段階では、子局装置52の装置故障を検出しえないので、“現用系を選択中”を示すK2バイトを送信するが、S13の段階では、子局装置52の装置故障を検出しているので、“予備系を選択中”を示すK2バイトを送信する。

【0046】

ただし、親局装置51に接続されている全子局装置52-1～52-nの系を現用系から予備系に切り替えるツリー切替方式を採用する場合には、全子局装置52-1～52-nの障害状況を考慮して系切替制御実行の可否を決定する（K2バイトの更新の有無を決定する）。

例えば、全子局装置52-1～52-nにおける予備系の障害台数が現用系の障害台数より少ない場合に限り、系切替制御を実行するようにする。

一方、ツリー切替方式ではなく、子局単位の切替、つまり各子局装置を異なる系に選択可能なブランチ切替方式を採用する場合には、故障した子局装置52の系のみを切り替えて、他の子局装置の系を切り替えることはしない。

【0047】

また、親局装置51の選択制御部73は、上述したようにS13の段階において、“切替要求なし”を示すK1バイトと、“予備系を選択中”を示すK2バイトとから構成されたPSTメッセージを現用系及び予備系のPLOAMセル挿入部74, 75に出力する。

当該PSTメッセージを含むPLOAMセルは親局装置51の送受信部78, 79により子局装置52に送信され、子局装置52の送受信部89, 90が当該PLOAMセルを受信して、PLOAMセル分離部91, 92が当該PLOAMセルに含まれたPSTメッセージを選択制御部84に出力する。

【0048】

子局装置52の選択制御部84は、PLOAMセル分離部91, 92からPSTメッセージを受けると、S14の段階において、そのPSTメッセージに基づいて2-1セレクタ82及び方路設定部83を制御する。

ここでは、K2バイトが“予備系を選択中”を示しているので、2-1セレクタ82及び方路設定部83を予備系に切り替える指令を出力する。以降、トラヒ

ックは予備系を介して送受信される。

【0049】

次に、子局装置52における現用系の送受信部89で装置故障が回復した場合(S15)、子局装置52の選択制御部84は、“現用系への切戻し禁止要求中”又は“切替要求なし”を示すK1バイトと、“予備系を選択中”を示すK2バイトとから構成されたPSTメッセージを現用系及び予備系のPLOAMセル挿入部87, 88に出力する。

当該PSTメッセージを含むPLOAMセルは子局装置52の送受信部89, 90により親局装置51に送信され、親局装置51の送受信部78, 79が当該PLOAMセルを受信して、PLOAMセル分離部80, 81が当該PLOAMセルに含まれたPSTメッセージを選択制御部73に出力する。

【0050】

親局装置51の選択制御部73は、PLOAMセル分離部80, 81からPSTメッセージを受けると、そのPSTメッセージに基づいて2-1セレクタ71及び方路設定部72を制御する。

ここでは、K1バイトが“現用系への切戻し禁止要求中”又は“切替要求なし”を示しているので、2-1セレクタ71及び方路設定部72の選択状況を維持する（予備系の選択を維持する）。

【0051】

次に、子局装置52における予備系の送受信部90で信号劣化が発生すると(S16, S17, S18)、子局装置52の選択制御部84は、“予備SD(信号劣化)による切替要求中”を示すK1バイトと、“予備系を選択中”を示すK2バイトとから構成されたPSTメッセージを現用系及び予備系のPLOAMセル挿入部87, 88に出力する。

当該PSTメッセージを含むPLOAMセルは子局装置52の送受信部89, 90により親局装置51に送信され、親局装置51の送受信部78, 79が当該PLOAMセルを受信して、PLOAMセル分離部80, 81が当該PLOAMセルに含まれたPSTメッセージを選択制御部73に出力する。

【0052】

親局装置51の選択制御部73は、PLOAMセル分離部80, 81からPSTメッセージを受けると、そのPSTメッセージに基づいて2-1セレクタ71及び方路設定部72を制御する。

ここでは、K1バイトが“予備SD（信号劣化）による切替要求中”を示しているので、2-1セレクタ71及び方路設定部72を現用系に切り替える指令を出力する。

なお、親局装置51は、S16の段階では、子局装置52の信号劣化を検出しえないので、“予備系を選択中”を示すK2バイトを送信するが、S17の段階では、子局装置52の信号劣化を検出しているので、“現用系を選択中”を示すK2バイトを送信する。

【0053】

ただし、親局装置51に接続されている全子局装置52-1～52-nの系を予備系から現用系に切り替えるツリー切替方式を採用する場合には、全子局装置52-1～52-nの障害状況を考慮して系切替制御実行の可否を決定する（K2バイトの更新の有無を決定する）。

例えば、全子局装置52-1～52-nにおける現用系の障害台数が予備系の障害台数より少ない場合に限り、系切替制御を実行するようにする。

一方、ツリー切替方式ではなく、ブランチ切替方式を採用する場合には、故障した子局装置52の系のみを切り替えて、他の子局装置の系を切り替えることはしない。

【0054】

また、親局装置51の選択制御部73は、上述したようにS17の段階において、“切替要求なし”を示すK1バイトと、“現用系を選択中”を示すK2バイトとから構成されたPSTメッセージを現用系及び予備系のPLOAMセル挿入部74, 75に出力する。

当該PSTメッセージを含むPLOAMセルは親局装置51の送受信部78, 79により子局装置52に送信され、子局装置52の送受信部89, 90が当該PLOAMセルを受信して、PLOAMセル分離部91, 92が当該PLOAMセルに含まれたPSTメッセージを選択制御部84に出力する。

【0055】

子局装置52の選択制御部84は、PLOAMセル分離部91, 92からPSTメッセージを受けると、S18の段階において、そのPSTメッセージに基づいて2-1セレクタ82及び方路設定部83を制御する。

ここでは、K2バイトが“現用系を選択中”を示しているので、2-1セレクタ82及び方路設定部83を現用系に切り替える指令を出力する。以降、トラヒックは現用系を介して送受信される。

【0056】

次に、子局装置52における予備系の送受信部90で信号劣化が回復した場合(S19)、子局装置52の選択制御部84は、“切替要求なし”を示すK1バイトと、“現用系を選択中”を示すK2バイトとから構成されたPSTメッセージを現用系及び予備系のPLOAMセル挿入部87, 88に出力する。

当該PSTメッセージを含むPLOAMセルは子局装置52の送受信部89, 90により親局装置51に送信され、親局装置51の送受信部78, 79が当該PLOAMセルを受信して、PLOAMセル分離部80, 81が当該PLOAMセルに含まれたPSTメッセージを選択制御部73に出力する。

【0057】

親局装置51の選択制御部73は、PLOAMセル分離部80, 81からPSTメッセージを受けると、そのPSTメッセージに基づいて2-1セレクタ71及び方路設定部72を制御する。

ここでは、K1バイトが“切替要求なし”を示しているので、2-1セレクタ71及び方路設定部72の選択状況を維持する(現用系の選択を維持する)。

【0058】

以上で明らかなように、この実施の形態1によれば、親局装置が子局装置の系切替要求を監視して、子局装置における現用系と予備系の系切替を制御するよう構成したので、システム全体の運用状況が改善される場合に限り、系の切替制御を実行することができる効果を奏する。

【0059】

ここで、図5はこの実施の形態1による装置故障時の系切替を示すシーケンス

図であり、図6は従来例による装置故障時の系切替を示すシーケンス図である。

図5からも明らかなように、この実施の形態1では、子局装置52に故障が発生すると、最初に親局装置51が系切替を実施し（T9を参照）、その後、子局装置52が系切替を実施する（T12を参照）。したがって、親局装置51と子局装置52では、T9～T12の期間中、選択系の不一致が発生する。

【0060】

これに対して、従来例では、子局装置（東局装置11に相当）に故障が発生すると、最初に子局装置が系切替を実施し（T96を参照）、PLOAMグラントの指示するタイミングで、K1バイトとK2バイトとから構成されたPLOAMセルを親局装置（西局装置12に相当）に送信する。その後、親局装置がK1バイトとK2バイトに基づいて系切替を実施する（T100を参照）。したがって、親局装置と子局装置では、T96～T100の期間中、選択系の不一致が発生する。

この実施の形態1による選択系の不一致期間と、従来例による選択系の不一致期間を比較すると、従来例の場合、PLOAMグラントの指示するタイミングで、PLOAMセルを親局装置に送信しなければならない分、選択系の不一致期間が長くなる。

【0061】

実施の形態2.

上記実施の形態1では、現用系の送受信部89の装置故障が回復しても、現用系への切戻しを禁止する非復帰モードに適用する場合について示したが、現用系への切戻しを要求する復帰モードに適用するようにしてもよい。

図7は子局装置52における装置故障検出時の制御例を示す説明図である（復帰モードの場合）。

【0062】

以下、具体的に説明するが、S11～S14は図3と同様であるので説明を省略する。

子局装置52における現用系の送受信部89で装置故障が回復した場合（S21）、子局装置52の選択制御部84は、“現用系への切戻し要求中”又は“切

替要求なし”を示すK1バイトと、“予備系を選択中”を示すK2バイトとから構成されたPSTメッセージを現用系及び予備系のPL0AMセル挿入部87, 88に出力する。

当該PSTメッセージを含むPL0AMセルは子局装置52の送受信部89, 90により親局装置51に送信され、親局装置51の送受信部78, 79が当該PL0AMセルを受信して、PL0AMセル分離部80, 81が当該PL0AMセルに含まれたPSTメッセージを選択制御部73に出力する。

【0063】

親局装置51の選択制御部73は、PL0AMセル分離部80, 81からPSTメッセージを受けると、そのPSTメッセージに基づいて2-1セレクタ71及び方路設定部72を制御する。

ここでは、K1バイトが“現用系への切戻し要求中”を示しているので、図示せぬ回復保護タイマを起動し、この段階では2-1セレクタ71及び方路設定部72の選択状況を維持する（予備系の選択を維持する）。

【0064】

回復保護タイマがタイムアップすると、S22の段階に移行し、親局装置51の選択制御部73は、2-1セレクタ71及び方路設定部72を現用系に切り替える指令を出力する。

また、親局装置51の選択制御部73は、“切替要求なし”を示すK1バイトと、“現用系を選択中”を示すK2バイトとから構成されたPSTメッセージを現用系及び予備系のPL0AMセル挿入部74, 75に出力する。

当該PSTメッセージを含むPL0AMセルは親局装置51の送受信部78, 79により子局装置52に送信され、子局装置52の送受信部89, 90が当該PL0AMセルを受信して、PL0AMセル分離部91, 92が当該PL0AMセルに含まれたPSTメッセージを選択制御部84に出力する。

【0065】

子局装置52の選択制御部84は、PL0AMセル分離部91, 92からPSTメッセージを受けると、そのPSTメッセージに基づいて2-1セレクタ82及び方路設定部83を制御する。

ここでは、K2バイトが“現用系を選択中”を示しているので、2-1セレクタ82及び方路設定部83を現用系に切り替える指令を出力する。以降、トラヒックは現用系を介して送受信される。

なお、子局装置52の選択制御部84は、S23の段階において、“切替要求なし”を示すK1バイトと、“現用系を選択中”を示すK2バイトとから構成されたPSTメッセージを親局装置51に送信する。

【0066】

ここで、図8はこの実施の形態2による装置故障時の系切替を示すシーケンス図であるが、図8からも明らかなように、選択系の不一致期間が上記実施の形態1の場合と同様になる。

【0067】

実施の形態3.

上記実施の形態1, 2では、親局装置51が常に“切替要求なし”を示すK1バイトを送信し、子局装置52がK2バイトにしたがって系切替を実施するものについて示したが、親局装置51が必要に応じてK1バイトも更新し、子局装置52がK1, K2バイトにしたがって系切替を実施するようにしてもよい。

【0068】

図9及び図10は子局装置52における装置故障検出時の制御例を示す説明図であり（非復帰モードの場合）、上記実施の形態1における図3及び図4に対応する図である。

切替制御の基本的な動作は上記実施の形態1と同様であるが、例えばS13'の段階では、“切替要求なし”的わりに、“現用SFによる切替要求中”を示すK1バイトを送信するようにしている。

また、S15'及びS16'の段階で、“現用系への切戻し禁止要求中”的わりに、“切替要求なし”を示すK1バイトを送信するようにしても、制御上、問題なく動作する。

【0069】

図11及び図12は子局装置52における装置故障検出時の制御例を示す説明図であり（復帰モードの場合）、上記実施の形態2における図7に対応する図で

ある。

切替制御の基本的な動作は上記実施の形態2と同様であるが、例えばS13の段階では、“切替要求なし”的わりに、“現用SFによる切替要求中”を示すK1バイトを送信するようにしている。

【0070】

実施の形態4.

上記実施の形態1～3では、現用系及び予備系の双方を利用して、PSTメッセージを送信するものについて示したが、現在非選択中の系を利用して、PSTメッセージを送信するようにしてもよい。

【0071】

また、上記実施の形態1～3では、(1:1)構成の切替制御について説明したが、他の(1+1)構成や(1:n)構成の切替制御にも同様に適用することが可能である。

ここで、(1:1)構成とは、個々の現用系に対し、1つずつの専用の予備系が割当てられ、現用系に障害が発生した場合、または、現用系に対する強制切り替え、手動切り替えの操作が実行された場合のみ、予備系がトラヒックを転送する構成である。ただし、PSTメッセージ(K1バイト、K2バイト)はPL0AMセルにより運ばれるため、現用系と予備系の両系で送受信してよい。切替モードとしては復帰モードと非復帰モードの両方が適用される。

【0072】

(1+1)構成とは、個々の現用系に対し、1つずつの専用の予備系が割当てられ、現用系と予備系が同時にトラヒックを転送する構成である。また、PSTメッセージも、現用系と予備系の両系で送受信してよい。切替モードとしては復帰モードと非復帰モードの両方が適用される。

(1:n)構成とは、複数の現用系に対し、1の予備系が割当てられ、現用系に障害が発生した場合、または、現用系に対する強制切り替え、手動切り替えの操作が実行された場合のみ、予備系がトラヒックを転送する構成である。ただし、PSTメッセージはPL0AMセルにより運ばれるため、現用系と予備系の両系で送受信してよい。基本的には、切替モードとしては復帰モードが適用される。

【0073】

さらに、上記実施の形態1～3では、ITU-T勧告I. 630に規定されるK1／K2バイトを使用して説明したが、ITU-T勧告G. 783などのK1／K2バイトを使用してもよい。

【0074】

実施の形態5.

上記実施の形態1～4では、子局装置52の2-1セレクタ82及び方路設定部83を同時に制御し、親局装置51の2-1セレクタ71及び方路設定部72を同時に制御するものについて示したが、別々のタイミングで制御してもよい。

図13及び図14は子局装置52における装置故障検出時の制御例を示す説明図であり（非復帰モードの場合）、上記実施の形態1における図3及び図4に対応する図である。

【0075】

以下、具体的に説明する。

最初にS31の段階では、子局装置52の2-1セレクタ82と方路設定部83及び親局装置51の2-1セレクタ71と方路設定部72は、現用系にて動作している。

子局装置52における現用系の送受信部89で装置故障が発生した場合、親局装置51の選択制御部73は、最初に方路設定部72のみを制御し、親局装置51から子局装置52へは“確認応答”を示すK1バイトを送信する（S32～S33）。

次に、子局装置52の選択制御部84は、2-1セレクタ82と方路設定部83を制御し（S34）、最後に、親局装置51の選択制御部73は、2-1セレクタ71を制御する（S35）。

【0076】

子局装置52における現用系の送受信部89で装置故障が回復した時は（S36）は、図3のS15と同様であるが、親局装置51から子局装置52へは“切替要求なし”的代わりに“確認応答”を示すK1バイトを送信したままである。

また、S33～S36及びS38～S41の段階でも、親局装置51から子局

装置52へは“切替要求なし”の代わりに“確認応答”を示すK1バイトを送信するようにしている。

【0077】

子局装置52における予備系の送受信部90で信号劣化が発生した場合も同様に、親局装置51の選択制御部73は、先に方路設定部72のみを制御し、親局装置51から子局装置52へは“確認応答”を示すK1バイトを送信する(S37～S38)。

次に、子局装置52の選択制御部84は、2-1セレクタ82と方路設定部83を制御し(S39)、最後に、親局装置51の選択制御部73は、2-1セレクタ71を制御する(S40)。

【0078】

子局装置52における予備系の送受信部90で信号劣化が回復した場合(S41～S42)、選択制御部73の動作は、図4のS19と同様であり、親局装置51から子局装置52へは“切替要求なし”を示すK1バイトを送信する。

なお、S36の段階で、子局装置52から親局装置51へは“現用系への切戻し禁止要求中”の代わりに“切替要求なし”又は“現用系への切戻し要求中”を示すK1バイトを送信するようにしても制御上、問題なく動作する。

【0079】

図15及び図16は子局装置52における装置故障検出時の制御例を示す説明図であり(復帰モードの場合)、上記実施の形態2における図7に対応する図である。

以下、具体的に説明するが、S31～S35は、図13と同様であるので説明を省略する。

【0080】

子局装置52における現用系の送受信部89で装置故障が回復した時は(S51)は、図7のS21と同様であるが、親局装置51から子局装置52へは“切替要求なし”的代わりに“確認応答”を示すK1バイトを送信したままである。

更に、親局装置51において、切戻し待ちタイマがタイムアップした時には、親局装置51の選択制御部73は、先に方路設定部72のみを制御し、親局装置

51から子局装置52へは“切替要求なし”を示すK1バイトを送信する(S52)。

【0081】

次に、子局装置52の選択制御部84は、2-1セレクタ82と方路設定部83を制御し(S53)、最後に、親局装置51の選択制御部73は、2-1セレクタ71を制御する(S54)。

なお、S51～S52の段階で、子局装置52から親局装置51へは“現用系への切戻し要求中”的代わりに“切替要求なし”を示すK1バイトを送信するようにもして制御上、問題なく動作する。

【0082】

図17及び図18は子局装置52における装置故障検出時の制御例を示す説明図であり(非復帰モードの場合)、上記実施の形態3における図9及び図10に対応する図である。

切替制御の基本的な動作は図13及び図14と同様であるが、例えばS36'～S37'の段階では、親局装置51から子局装置52へは“確認応答”的代わりに“現用系への切戻し禁止要求中”を示すK1バイトを送信するようにしている。

また、S36～S36'の段階で、子局装置52から親局装置51へは“現用系への切戻し禁止要求中”的代わりに“切替要求なし”又は“現用系への切戻し要求中”を示すK1バイトを送信するようにもして制御上、問題なく動作する。

【0083】

図19及び図20は子局装置52における装置故障検出時の制御例を示す説明図であり(復帰モードの場合)、上記実施の形態3における図11及び図12に対応する図である。

切替制御の基本的な動作は図15及び図16と同様であるが、例えばS51'の段階では、親局装置51から子局装置52へは“確認応答”的代わりに“現用系への切戻し要求中”を示すK1バイトを送信するようにしている。

また、S51～S52の段階で、子局装置52から親局装置51へは“現用系への切戻し要求中”的代わりに“切替要求なし”を示すK1バイトを送信するよ

うにしても制御上、問題なく動作する。

【0084】

実施の形態6.

図21はこの発明の実施の形態6による光多分岐通信システムを示す詳細構成図であり、図において、図2と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

101は現用系の親局側信号終端部61及び予備系の親局側信号終端部62に対してトラヒック（下りメッセージ）を同報出力する方路設定部、102は現用系の親局側信号終端部61及び予備系の親局側信号終端部62から出力されたトラヒック（上りメッセージ）を合流して出力するMUXである。

【0085】

103は現用系の子局側信号終端部63及び予備系の子局側信号終端部64に対してトラヒック（上りメッセージ）を同報出力する方路設定部、104は親局装置51のグラント生成部76、77により生成されたPL0AMグラントを参照して、送受信部89から送信される上りメッセージ又は送受信部90から送信される上りメッセージを送信停止状態にする選択制御部である。

【0086】

次に動作について説明する。

基本的な動作は上記実施の形態1と同様であるが、方路設定部101、103がメッセージを一方の信号終端部に出力するのではなく同報出力する点が相違している。

即ち、上記実施の形態1のように、方路設定部72、83がメッセージを一方に出力する場合、方路を示すテーブル（図示せず）を書き換えることにより方路を設定する。しかし、この場合、テーブルを書き換えるのに約1.00 msec程度の時間を要するため、系の切替に長時間をする。

この実施の形態6では、系の切替時間を短縮するため、方路設定部101、103が常時メッセージを同報出力するようにしている（テーブルの書き換えを不要にしている）。

【0087】

このように、親局装置51の方路設定部101が下りメッセージを同報出力すると、現用系の親局側信号終端部61及び予備系の親局側信号終端部62が現用系の子局側信号終端部63及び予備系の子局側信号終端部64に対して下りメッセージを同報配信する。

子局装置52の2-1セレクタ82は、現用系の子局側信号終端部63及び予備系の子局側信号終端部64が下りメッセージを受信すると、K1バイトとK2バイトとから構成されたPSTメッセージに基づいて何れか一方の下りメッセージを選択して出力する。

【0088】

一方、子局装置52の方路設定部103が上りメッセージを同報出力すると、子局装置52の選択制御部104が親局装置51のグラント生成部76, 77により生成されたPLOAMグラント（PLOAMグラントは下りメッセージと一緒に送信される）を参照して送受信部89, 90を制御することにより、送受信部89から送信される上りメッセージ又は送受信部90から送信される上りメッセージを送信停止状態にする。

【0089】

例えば、PLOAMグラントが、現在現用系が選択されているため予備系の出力を不許可にする旨を示している場合には、予備系の送受信部90から送信される上りメッセージを送信停止状態にする。逆に、PLOAMグラントが、現在予備系が選択されているため現用系の出力を不許可にする旨を示している場合には、現用系の送受信部89から送信される上りメッセージを送信停止状態にする。

【0090】

これにより、例えば、現在現用系が選択されている場合、現用系の親局側信号終端部61により受信された上りメッセージのみがMUX102を通過して出力される。

逆に、現在予備系が選択されている場合、予備系の親局側信号終端部62により受信された上りメッセージのみがMUX102を通過して出力される。

【0091】

以上で明らかなように、この実施の形態6によれば、系の切替を実施する場合

でも、方路設定部101, 103がテーブルの書き換えを行う必要がないので、系の切替時間を短縮することができる効果を奏する。

【0092】

実施の形態7.

図22はこの発明の実施の形態7による光多分岐通信システムを示す詳細構成図であり、図において、図21と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

105はゲート106, 107のON/OFFを制御する選択制御部、106は選択制御部105からOFF指令を受けると、方路設定部103から出力された上りメッセージを遮断するゲート、107は選択制御部105からOFF指令を受けると、方路設定部103から出力された上りメッセージを遮断するゲートである。

【0093】

次に動作について説明する。

上記実施の形態6では、選択制御部104が送受信部89, 90を制御して、送受信部89から送信される上りメッセージ又は送受信部90から送信される上りメッセージを送信停止状態にするものについて示したが、選択制御部105がK1バイトとK2バイトから構成されたPSTメッセージに基づいてゲート106, 107のON/OFFを制御することにより、送受信部89又は送受信部90の何れかのみから上りメッセージが送信されるようにしてもよい。

【0094】

実施の形態8.

図23はこの発明の実施の形態8による光多分岐通信システムを示す詳細構成図であり、図において、図21と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

108はゲート109, 110のON/OFFを制御する選択制御部、109は選択制御部110からOFF指令を受けると、送受信部78から出力された上りメッセージを遮断するゲート、110は選択制御部110からOFF指令を受けると、送受信部79から出力された上りメッセージを遮断するゲートである。

【0095】

次に動作について説明する。

上記実施の形態6では、選択制御部104が送受信部89, 90を制御して、送受信部89から送信される上りメッセージ又は送受信部90から送信される上りメッセージを送信停止状態にするものについて示したが、選択制御部108がゲート109, 110のON/OFFを制御することにより、送受信部78又は送受信部79の何れかに受信された上りメッセージのみをMUX102に出力されるようにしてもよい。

【0096】

実施の形態9.

上記実施の形態6～8では、送受信部89, 90又はゲート106, 107, 109, 110を制御して系切替を実施するものについて示したが、例えば、現用系から予備系に切り替えると、切替前において、親局装置51の現用系の送受信部78により受信された上りメッセージのすべてがMUX102に出力される前に、予備系の送受信部79により受信された上りメッセージがMUX102に出力されることがある。

【0097】

この場合、MUX102において、現用系の上りメッセージと予備系の上りメッセージが衝突する不具合が発生する。

そこで、この実施の形態9では、系切替を実施して所定の時間が経過するまでの間、新たに選択された系のメッセージの出力を不許可にするようとする。

【0098】

例えば、現用系から予備系に切り替えられた場合、系切替を実施して所定の時間が経過するまでの間、親局装置51の選択制御部108が送受信部79又はゲート110を制御して、予備系の送受信部79により受信された上りメッセージがMUX102に出力されるのを阻止するようとする。

これにより、現用系の上りメッセージと予備系の上りメッセージが衝突する不具合の発生を回避することができる。

【0099】

なお、上記所定時間は、数 $100\mu S$ 程度の時間で十分であるため、系の切替時間を短縮する上で障害になるものではない。因みに、上記実施の形態1における方路設定部72, 83がテーブルを書き換えるのに約 100 msec 程度の時間を要する。

【0100】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、親局装置が子局装置の系切替要求を監視して、子局装置における現用系と予備系の系切替を制御するように構成したので、システム全体の運用状況が改善される場合に限り、系の切替制御を実行することができる効果がある。

【0101】

この発明によれば、任意の子局装置の系を切り替える場合、第1及び第2の光ネットワークに接続されている全子局装置の系を切り替えるツリー切替方式を採用するように構成したので、システム全体の系を切り替えることができる効果がある。

【0102】

この発明によれば、任意の子局装置の系を切り替える場合、その子局装置の系のみを切り替えるブランチ切替方式を採用するように構成したので、各子局装置の系を個別に切り替えることができる効果がある。

【0103】

この発明によれば、親局装置が子局装置から系切替要求を受信すると、全子局装置の障害状況を考慮して系切替制御実行の可否を決定するように構成したので、系の切替制御に伴うシステム全体の運用状況の劣化を防止することができる効果がある。

【0104】

この発明によれば、全子局装置の系を現用系から予備系に切り替える場合、予備系の障害台数が現用系の障害台数より少ない場合に限り、系切替制御を実行するように構成したので、システム全体の運用状況を改善することができる効果がある。

【0105】

この発明によれば、全子局装置の系を予備系から現用系に切り替える場合、現用系の障害台数が予備系の障害台数より少ない場合に限り、系切替制御を実行するように構成したので、システム全体の運用状況を改善することができる効果がある。

【0106】

この発明によれば、親局装置から系の切替指令を受けたとき、子局装置が系を切り替えるように構成したので、選択系の不一致期間を最小化することができる効果がある。

【0107】

この発明によれば、子局装置の系切替要求が所定期間連続する場合に限り、系切替制御を実行するように構成したので、ノイズの発生等に伴う誤動作を防止することができる効果がある。

【0108】

この発明によれば、PONシステムにおける2重化された光多分岐区間の切替制御に適用するように構成したので、2重化された光多分岐区間を適切な系に切り替えることができる効果がある。

【0109】

この発明によれば、親局装置が子局装置の現用系又は予備系から上りメッセージを受信すると、その上りメッセージを出力し、子局装置が親局装置の現用系又は予備系から下りメッセージを受信すると、その下りメッセージを出力するように構成したので、系切替を実施することができる効果がある。

【0110】

この発明によれば、親局装置が子局装置の現用系及び予備系から上りメッセージの同報配信を受けると、何れか一方の上りメッセージを選択して出力し、子局装置が親局装置の現用系及び予備系から下りメッセージの同報配信を受けると、何れか一方の下りメッセージを選択して出力するように構成したので、系の切替時間を短縮することができる効果がある。

【0111】

この発明によれば、親局装置の現用系及び予備系に同報配信する上りメッセージのうち、何れか一方の上りメッセージの送信を停止させるように構成したので、構成の複雑化を招くことなく、系の切替時間を短縮することができる効果がある。

【0112】

この発明によれば、同報配信するメッセージの何れか一方を遮断して配信を不許可にするゲートを親局装置及び子局装置に設けるように構成したので、構成の複雑化を招くことなく、系の切替時間を短縮することができる効果がある。

【0113】

この発明によれば、同報配信されたメッセージの何れか一方を遮断して出力を不許可にするゲートを親局装置及び子局装置に設けるように構成したので、構成の複雑化を招くことなく、系の切替時間を短縮することができる効果がある。

【0114】

この発明によれば、系切替を実施して所定の時間が経過するまでの間、選択された系のメッセージの出力を不許可にするように構成したので、現用系の上りメッセージと予備系の上りメッセージが衝突する不具合の発生を回避することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による光多分岐通信システムを示す全体構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による光多分岐通信システムを示す詳細構成図である。

【図3】 子局装置52における装置故障検出時の制御例の前半を示す説明図である（非復帰モードの場合）。

【図4】 子局装置52における装置故障検出時の制御例の後半を示す説明図である（非復帰モードの場合）。

【図5】 この実施の形態1による装置故障時の系切替を示すシーケンス図である。

【図6】 従来例による装置故障時の系切替を示すシーケンス図である。

【図7】 子局装置52における装置故障検出時の制御例を示す説明図である（復帰モードの場合）。

【図8】 この実施の形態2による装置故障時の系切替を示すシーケンス図である。

【図9】 子局装置52における装置故障検出時の制御例の前半を示す説明図である（非復帰モードの場合）。

【図10】 子局装置52における装置故障検出時の制御例の後半を示す説明図である（非復帰モードの場合）。

【図11】 子局装置52における装置故障検出時の制御例の前半を示す説明図である（復帰モードの場合）。

【図12】 子局装置52における装置故障検出時の制御例の後半を示す説明図である（復帰モードの場合）。

【図13】 子局装置52における装置故障検出時の制御例の前半を示す説明図である（非復帰モードの場合）。

【図14】 子局装置52における装置故障検出時の制御例の後半を示す説明図である（非復帰モードの場合）。

【図15】 子局装置52における装置故障検出時の制御例の前半を示す説明図である（復帰モードの場合）。

【図16】 子局装置52における装置故障検出時の制御例の後半を示す説明図である（復帰モードの場合）。

【図17】 子局装置52における装置故障検出時の制御例の前半を示す説明図である（非復帰モードの場合）。

【図18】 子局装置52における装置故障検出時の制御例の後半を示す説明図である（非復帰モードの場合）。

【図19】 子局装置52における装置故障検出時の制御例の前半を示す説明図である（復帰モードの場合）。

【図20】 子局装置52における装置故障検出時の制御例の後半を示す説明図である（復帰モードの場合）。

【図21】 この発明の実施の形態6による光多分岐通信システムを示す詳

細構成図である。

【図22】 この発明の実施の形態7による光多分岐通信システムを示す詳細構成図である。

【図23】 この発明の実施の形態8による光多分岐通信システムを示す詳細構成図である。

【図24】 1つの親局装置と複数の子局装置とが光ファイバで接続された光通信システムの概要構成を示すブロック図である。

【図25】 東局装置と西局装置間を完全に二重化した冗長光多分岐通信システムを示す構成図である。

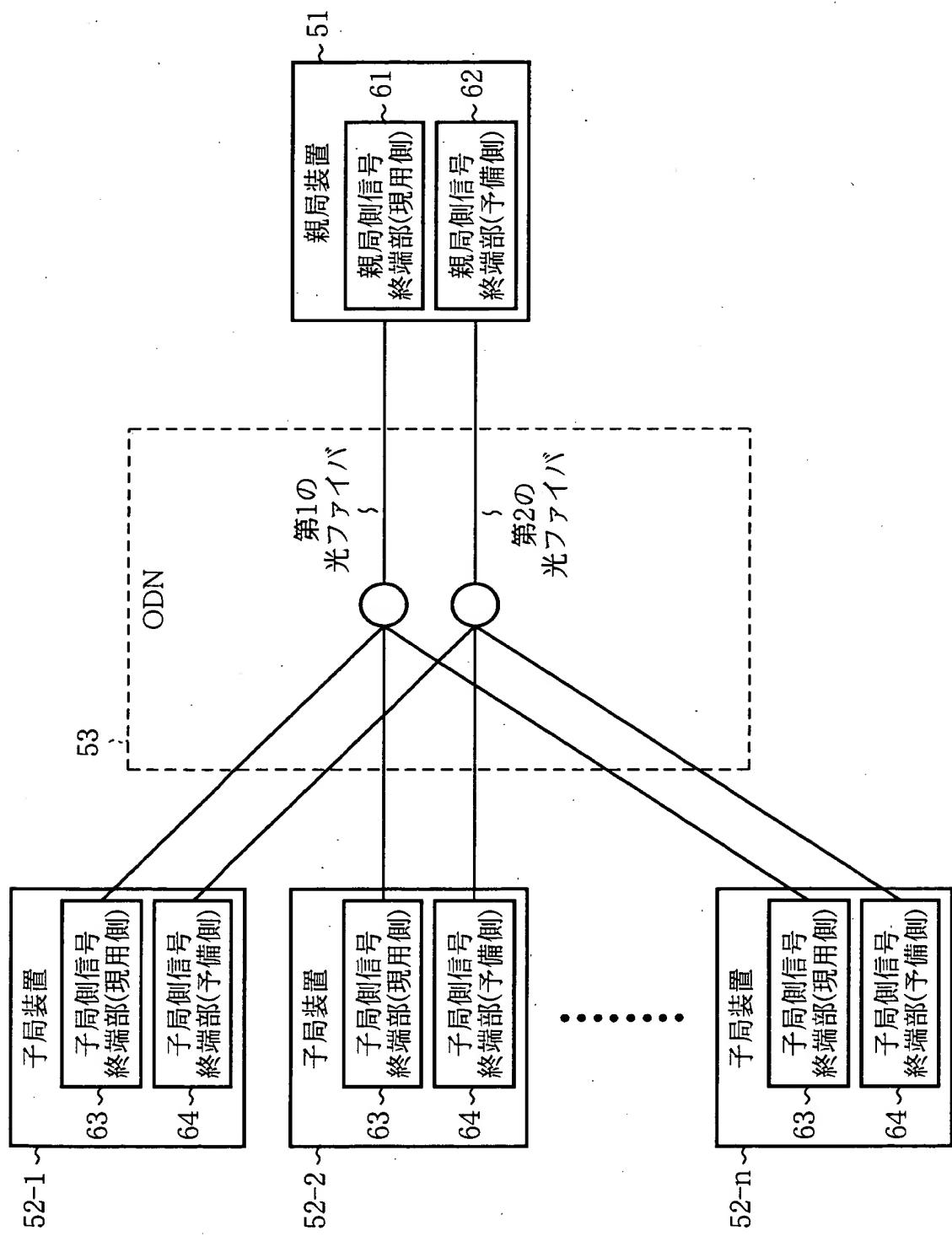
【図26】 東局装置11における装置故障検出時の制御例を示す説明図である。

【符号の説明】

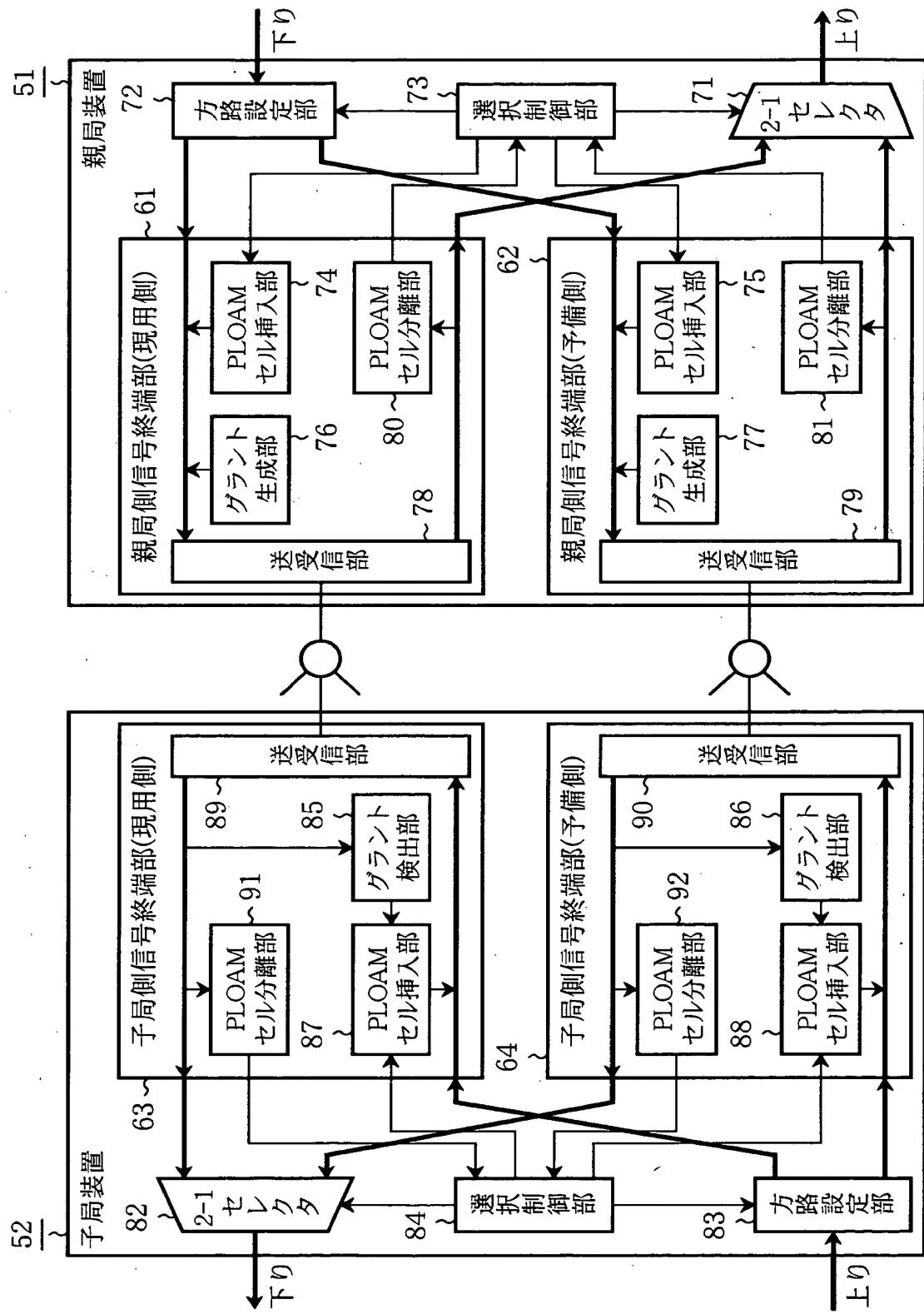
51 親局装置、52, 52-1～52-n 子局装置、53 ODN、61
現用系の親局側信号終端部、62 予備系の親局側信号終端部、63 現用系
の子局側信号終端部、64 予備系の子局側信号終端部、71 2-1セレクタ
、72 方路設定部、73 選択制御部、74, 75 PLOAMセル挿入部、
76, 77 グラント生成部、78, 79 送受信部、80, 81 PLOAM
セル分離部、82 2-1セレクタ、83 方路設定部、84 選択制御部、8
5, 86 グラント検出部、87, 88 PLOAMセル挿入部、89, 90
送受信部、91, 92 PLOAMセル分離部、101 方路設定部、102
MUX、103 方路設定部、104, 105 選択制御部、106, 107
ゲート、108 選択制御部、109, 110 ゲート。

【書類名】 図面

【図1】



【図2】



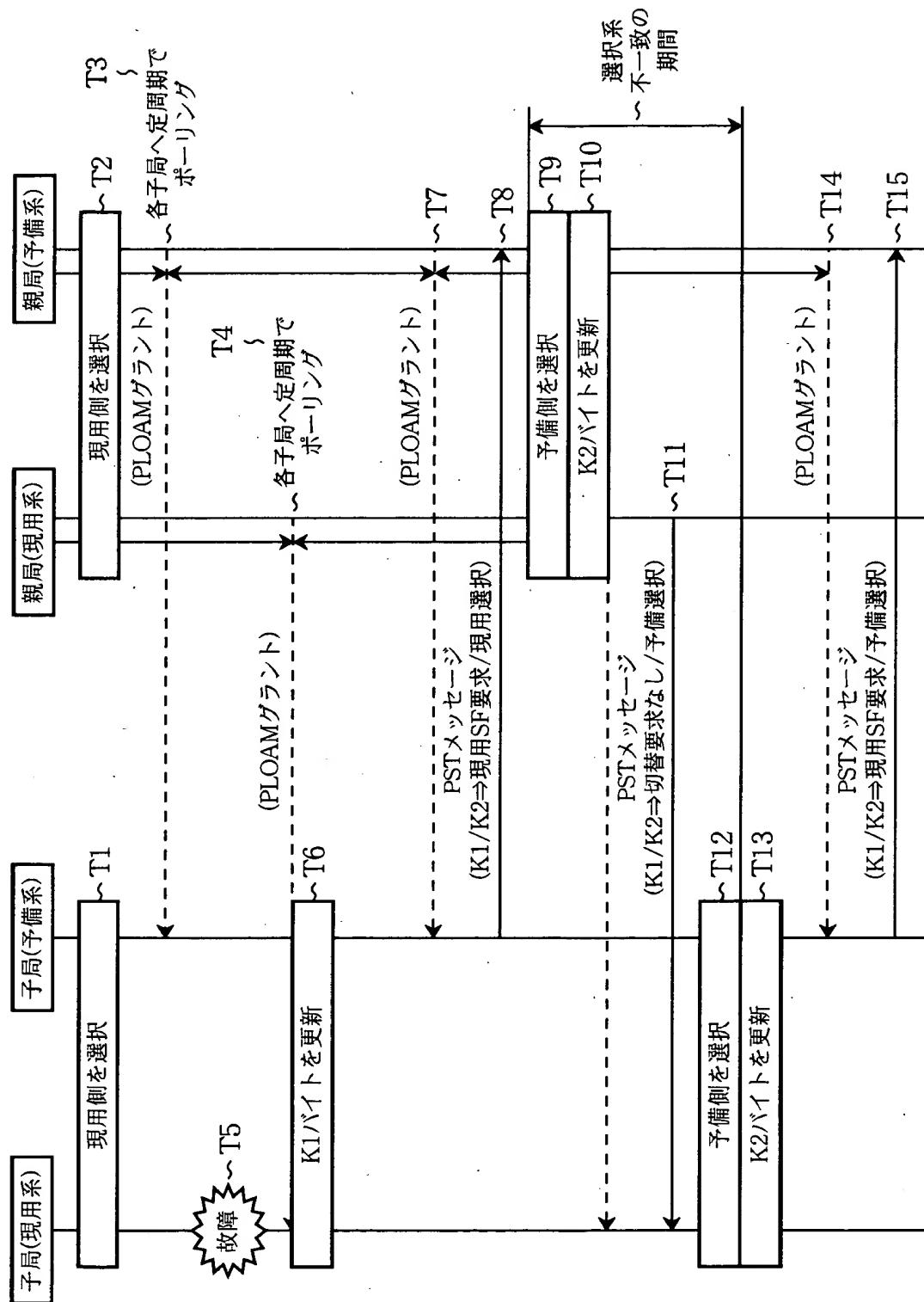
【図3】

障害状況	子局 → 親局		親局 → 子局		動作
	K1バイト	K2バイト	K1バイト	K2バイト	
障害なし	切替要求なし	(子局は) 現用系を 選択中	切替要求なし	(親局は) 現用系を 選択中	セレクタは現用系にて 動作している ～S11
子局の現用側 送受信部故障が 発生	現用 SFによる 切替要求中	(子局は) 現用系を 選択中	切替要求なし	(親局は) 現用系を 選択中	現用SFによる切替要求を 検出 セレクタが現用側に動作中 送信K1バイトを更新 ～S12
子局の現用側 送受信部故障が 回復	現用 SFによる 切替要求中	(子局は) 現用系を 選択中	切替要求なし	(親局は) 予備系を 選択中	現用SFによる切替要求を 検出 セレクタが現用側に動作中 送信K1バイトを更新 ～S13
子局の現用側 送受信部故障が 信号劣化が 発生	予備 SDによる 切替要求中	(子局は) 予備系を 選択中	切替要求なし	(親局は) 予備系を 選択中	K1/K2受信により 遠隔要求を検出 セレクタが予備側に動作 送信K2バイトを更新 ～S14
	予備 SDによる 切替要求中	(子局は) 予備系を 選択中	切替要求なし	(親局は) 予備系を 選択中	K1/K2受信により 遠隔要求を検出 セレクタが予備側に動作 送信K2バイトを更新 ～S15
	予備 SDによる 切替要求中	(子局は) 予備系を 選択中	切替要求なし	(親局は) 予備系を 選択中	K1/K2受信により 遠隔要求を検出 セレクタが予備側に動作 送信K2バイトを更新 ～S16
	予備 SDによる 切替要求中	(子局は) 予備系を 選択中	切替要求なし	(親局は) 現用系を 選択中	K1/K2受信により 遠隔要求を検出 セレクタが現用側に動作 送信K1バイトを更新 ～S17

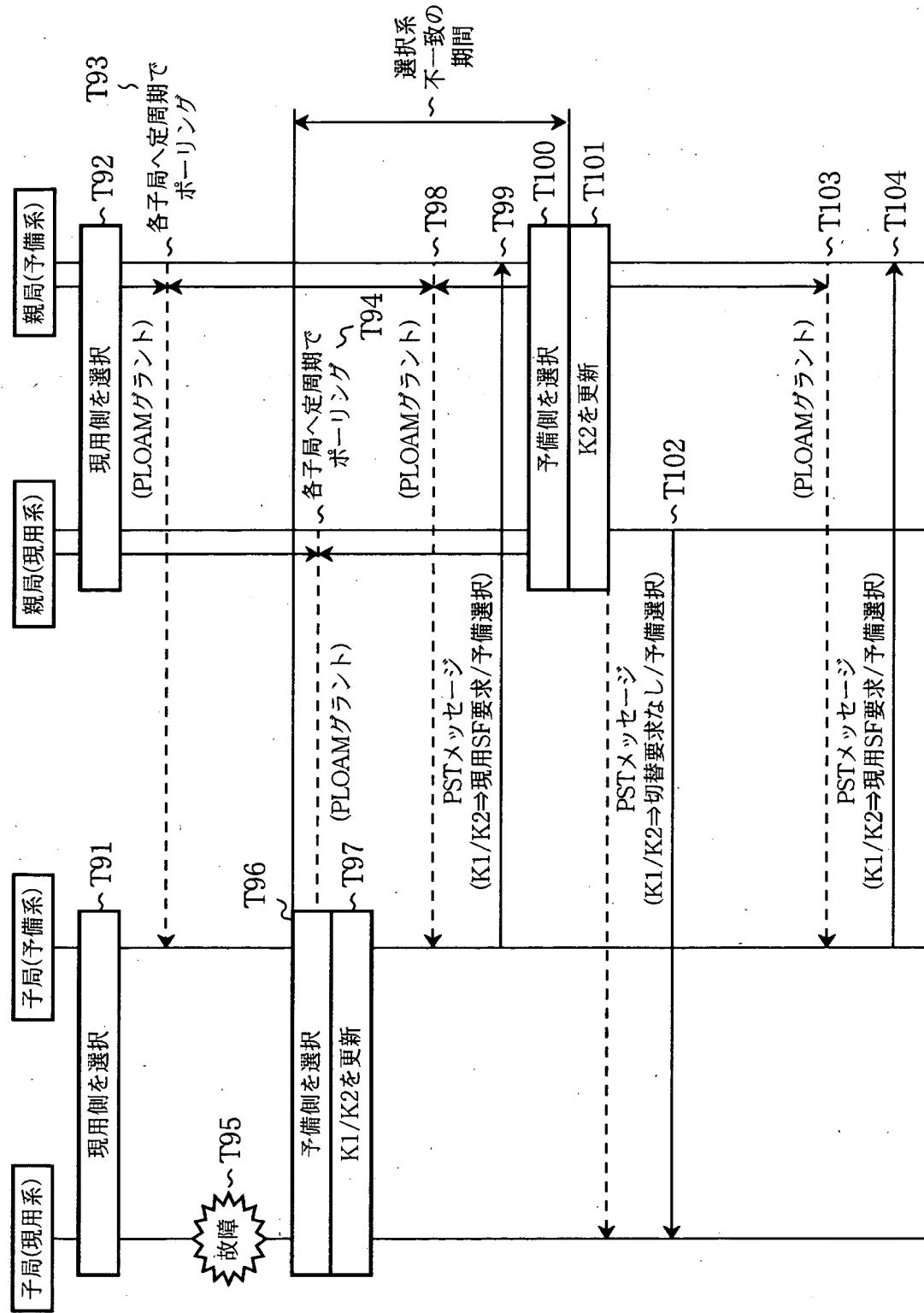
【図4】

子局の予備側 送受信部が 信号劣化が 発生	予備 SDによる 切替要求中	(子局は) 現用系を 選択中	切替要求 なし	(親局は) 現用系を 選択中	K2受信により遠隔要求を 検出 セレクタが現用側に動作 送信K2バイトを更新	K1/K2受信により 遠隔要求を検出 セレクタが現用側に動作 送信K2バイトを更新
	子局の予備側 送受信部が 信号劣化が 回復	切替要求 なし		(親局は) 現用系を 選択中	要求なし状態 K1バイトを更新	

【図5】



【図6】



【図7】

制御例(復帰モードの場合)

障害状況	子局→親局 K1バイト	親局→子局 K2バイト	動作
	K1バイト	K2バイト	親局
障害なし	切替要求 なし (子局)は 現用系を 選択中	切替要求 なし (親局) 現用系を 選択中	セレクタは現用系にて 動作している セレクタは現用系にて 動作している ～S11
子局の現用側 送受信部で 接続故障が 発生	現用 SFによる 切替要求中	現用 SFによる 切替要求中	現用SFによる切替要求を 検出 セレクタが現用側に動作中 送信K1バイトを更新 ～S12
	現用 SFによる 切替要求中	現用 SFによる 切替要求中	現用SFによる切替要求を 検出 セレクタが現用側に動作中 送信K1バイトを更新 ～S13
	現用 SFによる 切替要求中	現用 SFによる 切替要求中	K1/K2受信により 遠隔要求を検出 セレクタが予備側に動作 送信K2バイトを更新 ～S14
	現用 SFによる 切替要求中	現用 SFによる 切替要求中	K2受信により遠隔要求を 検出 セレクタが予備側に動作 送信K2バイトを更新 ～S21
子局の現用側 送受信部で 接続故障が 回復	現用系への 切戻し 要求中	現用系を 選択中	切替要求クリアを検出 切戻し待ち状態 送信K1バイトを更新 ～S22
	現用系への 切戻し待ち 要求中	現用系を 選択中	切替要求クリアを検出 切戻し待ち状態 送信K1バイトを更新 ～S23
親局にて 切戻し満了	切替要求 なし	(子局) 現用系を 選択中	K2受信により遠隔要求を検出 セレクタが現用側に動作 送信K2バイトを更新 ～S23

【図8】

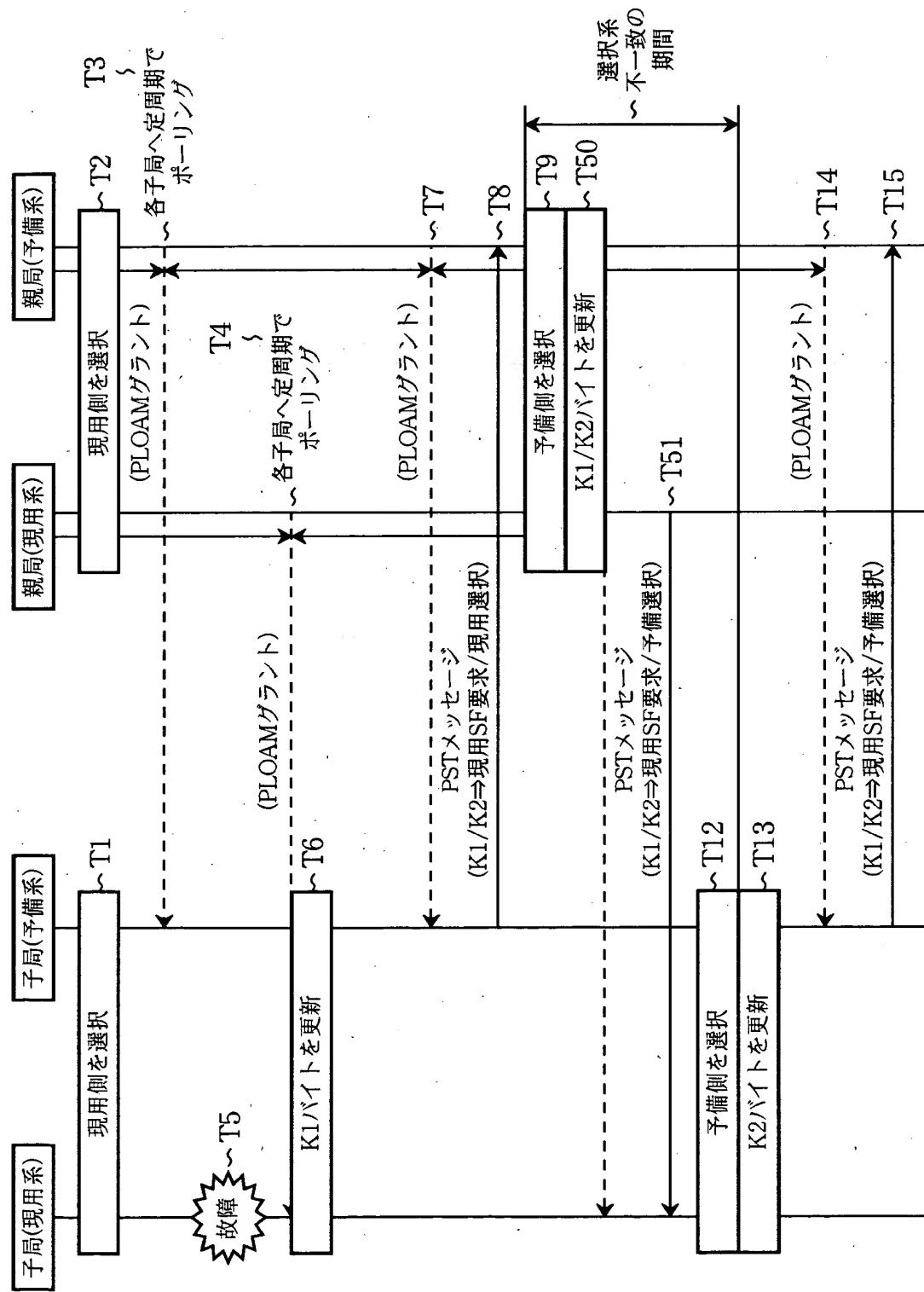


図9

制御例(非復帰モードの場合)

障害状況	子局 → 親局		親局 → 子局		動作
	K1/バイト	K2/バイト	K1/バイト	K2/バイト	
子局の現用側送受信部で装置故障が発生	切替要求なし	(子局は)現用系を選択中	切替要求なし	(親局は)現用系を選択中	セレクタは現用系にて動作している ～S11
	現用SFによる切替要求中	(子局は)現用系を選択中	切替要求なし	(親局は)現用系を選択中	現用SFによる切替要求を検出 セレクタが現用側に動作中 送信K1/バイトを更新 ～S12
	現用SFによる切替要求中	(子局は)現用系を選択中	現用SFによる切替要求中	(親局は)予備系を選択中	現用SFによる切替要求を検出 セレクタが現用側に動作中 送信K1/バイトを更新 ～S13
	現用SFによる切替要求中	(子局は)予備系を選択中	現用SFによる切替要求中	(親局は)予備系を選択中	K1/K2受信により 遠隔要求を検出 セレクタが予備側に動作 送信K1/K2/バイトを更新 ～S14
	現用系への切戻し禁止要求中	(子局は)予備系を選択中	現用SFによる切替要求中	(親局は)予備系を選択中	K1/K2受信により 遠隔要求を検出 セレクタが予備側に動作 送信K1/K2/バイトを更新 ～S15
	現用系への切戻し禁止要求中	(子局は)予備系を選択中	現用SFによる切替要求中	(親局は)予備系を選択中	K1/K2受信により 遠隔要求を検出 セレクタが予備側に動作 送信K1/K2/バイトを更新 ～S15"
	予備SDによる切替要求中	(子局は)予備系を選択中	現用系への切戻し禁止要求中	(親局は)予備系を選択中	K1/K2受信により 遠隔要求解除を検出 セレクタが予備側に動作 送信K1/バイトを更新 ～S16
	予備SDによる切替要求中	(子局は)予備系を選択中	現用系への切戻し禁止要求中	(親局は)予備系を選択中	K1/K2受信により 遠隔要求解除を検出 セレクタが予備側に動作 送信K1/バイトを更新 ～S16"

【図10】

子局の予備側 送受信部の 信号劣化が 発生	予備 SDによる 切替要求中	(子局は) 予備系を 選択中	予備 SDによる 切替要求中	(親局は) 現用系を 選択中	現用SDによる切替要求を 検出 セレクタが予備側に動作中 送信K1/バイトを更新	K1/K2受信により 遠隔要求を検出 セレクタが現用側に動作 送信K1/K2/バイトを更新	~S17'
	予備 SDによる 切替要求中	(子局は) 現用系を 選択中	予備 SDによる 切替要求中	(親局は) 現用系を 選択中	K1,K2受信により 遠隔要求を検出 セレクタが現用側に動作 送信K2/バイトを更新	K1/K2受信により 遠隔要求を検出 セレクタが現用側に動作 送信K1/K2/バイトを更新	~S18'
子局の予備側 送受信部の 信号劣化が 回復	切替要求 なし	(子局は) 現用系を 選択中	予備 SDによる 切替要求中	(親局は) 現用系を 選択中	要求なし状態 K1/バイトを更新	K1/K2受信により 遠隔要求を検出 セレクタが現用側に動作 送信K1/K2/バイトを更新	~S19'
	切替要求 なし	(子局は) 現用系を 選択中	切替要求 なし	(親局は) 現用系を 選択中	要求なし状態 K1/バイトを更新	要求なし状態 K1/バイトを更新	~S19''

【図11】

制御例(復帰モードの場合)

障害状況	子局 → 親局		親局 → 子局		動作
	K1/バイト	K2/バイト	K1/バイト	K2/バイト	
障害なし 子局の現用側送受信部での装置故障が発生	切替要求 なし	(子局は) 現用系を 選択中	切替要求 なし	(親局は) 現用系を 選択中	セレクタは現用系にて 動作している ～S11
	現用 SFによる 切替要求中	(子局は) 現用系を 選択中	切替要求 なし	(親局は) 現用系を 選択中	現用SFによる切替要求を 検出 セレクタが現用側に動作中 送信K1/バイトを更新 ～S12
	現用 SFによる 切替要求中	(子局は) 現用系を 選択中	現用 SFによる 切替要求中	(親局は) 予備系を 選択中	現用SFによる切替要求を 検出 セレクタが現用側に動作中 送信K1/バイトを更新 ～S13'
	現用 SFによる 切替要求中	(子局は) 予備系を 選択中	現用 SFによる 切替要求中	(親局は) 予備系を 選択中	現用SFによる切替要求を 検出 セレクタが現用側に動作中 送信K1/バイトを更新 ～S14'
	現用系への 切戻し 要求中	(子局は) 予備系を 選択中	現用 SFによる 切替要求中	(親局は) 予備系を 選択中	K1/K2受信により 遠隔要求を検出 セレクタが予備側に動作 送信K1/K2/バイトを更新 ～S21'
	現用系への 切戻し 要求中	(子局は) 予備系を 選択中	現用系への 切戻し 要求中	(親局は) 予備系を 選択中	K1/K2受信により 遠隔要求を検出 セレクタが予備側に動作 送信K1/K2/バイトを更新 ～S21"

【図12】

親局にて 切戻し待ち 満了	現用系への 切戻し待ち 要求中	(子局は) 予備系を 選択中	切替要求 なし	(親局は) 現用系を 選択中	切替要求クリアを検出 送信K1/バイトを更新	回復保護タイマ停止 セレクタが現用側に動作 セ要求なし状態 送信K1/K2/バイトを更新	~S22'
	切替要求 なし	(子局は) 現用系を 選択中	切替要求 なし	(親局は) 現用系を 選択中	K1/K2受信により 遠隔要求を検出 切替要求なし状態 セレクタが現用側に動作 送信K2/バイトを更新		~S23'

【図13】

障害状況	子局→親局 K1/バイト	親局→子局 K2/バイト	子局	動作
障害無し	(子局は)現用系へ方路設定中	切替要求なし	(親局は)現用系へ方路設定中	方路設定およびセレクタは現用系にて動作している 方路設定およびセレクタは現用系にて動作している ～S31
子局の現用側送受信部で装置故障が発生	(子局は)現用系へ方路設定中	切替要求なし	(親局は)現用系へ方路設定中	現用SFによる切替要求を検出 セレクタが現用側に動作 中送信K1/バイトを更新 ～S32
現用SFによる切替要求中	(子局は)現用系へ方路設定中	確認応答	(親局は)予備系へ方路設定中	現用SFによる切替要求を検出 セレクタが現用側に動作 中送信K1/バイトを更新 ～S33
現用SFによる切替要求中	(子局は)予備系へ方路設定中	確認応答	(親局は)予備系へ方路設定中	現用SFによる切替要求を検出 セレクタが現用側に動作 中送信K1/バイトを更新 ～S34
現用SFによる切替要求中	(子局は)予備系へ方路設定中	確認応答	(親局は)予備系へ方路設定中	現用SFによる切替要求を検出 セレクタが予備側に動作 中送信K2/バイトを更新 ～S35
子局の現用側送受信部での装置故障が回復	現用系への切り戻し禁止要求中	確認応答	(親局は)予備系へ方路設定中	切替要求クリアを検出 切り戻し禁止状態 中送信K1/バイトを更新 ～S36

【図14】

子局の予備側 送受信部で信 号劣化が発生	予備SDによる 切替要求中	(子局は)予備 系へ方路設定 中	切替要求なし	(親局は)予備 系へ方路設定 中	現用SDによる切替要求 を検出 セレクタが予備側に動作 中 送信K1/バイトを更新	K1/K2受信により遠隔 要求を検出 セレクタが予備側に動作 中 S37
	予備SDによる 切替要求中	(子局は)予備 系へ方路設定 中	確認応答	(親局は)現用 系へ方路設定 中	現用SDによる切替要求 を検出 セレクタが予備側に動作 中 送信K1/バイトを更新	K1/K2受信により遠隔 要求を検出 セレクタが予備側に動作 中 送信K1/K2/バイトを更 新 S38
予備SDによる 切替要求中	予備SDによる 切替要求中	(子局は)現用 系へ方路設定 中	確認応答	(親局は)現用 系へ方路設定 中	K1/K2受信により遠隔 要求を検出 セレクタが予備側に動作 中 送信K2/バイトを更新	K1/K2受信により遠隔 要求を検出 セレクタが予備側に動作 中 送信K1/K2/バイトを更 新 S39
	予備SDによる 切替要求中	(子局は)現用 系へ方路設定 中	確認応答	(親局は)現用 系へ方路設定 中	K1/K2受信により遠隔 要求を検出 セレクタが予備側に動作 中 送信K2/バイトを更新	K1/K2受信により遠隔 要求を検出 セレクタが予備側に動作 中 送信K1/K2/バイトを更 新 S40
子局の予備側 送受信部で 信号劣化が 回復	切替要求なし	(子局は)現用 系へ方路設定 中	確認応答	(親局は)現用 系へ方路設定 中	要求なし状態 K1/バイトを更新	K1/K2受信により遠隔 要求を検出 セレクタが予備側に動作 中 S41
	切替要求なし	(子局は)現用 系へ方路設定 中	切替要求なし	(親局は)現用 系へ方路設定 中	要求なし状態 K1/バイトを更新	要求なし状態 K1/バイトを更新 S42

【図15】

障害状況	子局→親局 K1バイト	親局→子局 K2バイト	子局	動作	親局
障害無し	切替要求なし (子局は)現用系へ方路設定中	切替要求なし (親局は)現用系へ方路設定中	方路設定およびセレクタは現用系にて動作している	方路設定およびセレクタは現用系にて動作している	～S31
子局の現用側受信部で装置故障が発生	現用SFVによる切替要求中 (子局は)現用系へ方路設定中	切替要求なし (親局は)現用系へ方路設定中	現用SFVによる切替要求を検出セレクタが現用側に動作中送信K1バイトを更新	現用SFVによる切替要求を検出セレクタが現用側に動作中送信K1バイトを更新	～S32
	現用SFVによる切替要求中 (子局は)現用系へ方路設定中	確認応答 (親局は)予備系へ方路設定中	現用SFVによる切替要求を検出セレクタが現用側に動作中送信K1バイトを更新	現用SFVによる切替要求を検出セレクタが現用側に動作中送信K1/K2バイトを更新	～S33
	現用SFVによる切替要求中 (子局は)予備系へ方路設定中	確認応答 (親局は)予備系へ方路設定中	K1/K2受信により遠隔要求を検出方路設定が予備側に動作送信K1/K2バイトを更新	K1/K2受信により遠隔要求を検出方路設定が予備側に動作送信K1/K2バイトを更新	～S34
	現用SFVによる切替要求中 (子局は)予備系へ方路設定中	確認応答 (親局は)予備系へ方路設定中	K1/K2受信により遠隔要求を検出セレクタが予備側に動作方路設定が予備側に動作送信K2バイトを更新	K1/K2受信により遠隔要求を検出セレクタが予備側に動作方路設定が予備側に動作送信K2バイトを更新	～S35
子局の現用側受信部での装置故障が回復	現用系への切り戻し要求中 (子局は)予備系へ方路設定中	確認応答 (親局は)予備系へ方路設定中	切替要求クリアを検出切り戻し待ち状態送信K1バイトを更新	回復保護タイマ開始セレクタが予備側に動作中	～S51

【図16】

親局にて切戻し待ち満了	現用系への切戻し待ち要求中	(子局は)予備系へ方路設定中	切替要求なし	(親局は)現用系へ方路設定中	切替要求クリアを検出 切戻し待ち状態 送信K1/K2バイトを更新	回復保護タイマ停止 方路設定が現用側に動作切替要求なし状態 送信K1/K2バイトを更新	～S52
	切替要求なし	(子局は)現用系へ方路設定中	切替要求なし	(親局は)現用系へ方路設定中	K1/K2受信により遠隔要求を検出 セレクタが現用側に動作セレクタが現用側に動作 送信K1/K2バイトを更新	回復保護タイマ停止 方路設定が現用側に動作切替要求なし状態 送信K1/K2バイトを更新	～S53
	切替要求なし	(子局は)現用系へ方路設定中	切替要求なし	(親局は)現用系へ方路設定中	K1/K2受信により遠隔要求を検出 セレクタが現用側に動作セレクタが現用側に動作 送信K1/K2バイトを更新	K1/K2受信により遠隔要求を検出 セレクタが現用側に動作セレクタが現用側に動作 送信K1/K2バイトを更新	～S54

【図17】

障害状況	子局→親局		親局→子局		動作	
	K1バイト	K2バイト	K1バイト	K2バイト	子局	親局
障害なし	(子局は)現用系 へ方路設定中	切替要求なし	(親局は)現用系 へ方路設定中	方路設定およびセレクタは 現用系にて動作している	方路設定およびセレクタは 現用系にて動作している	～S31
子局の現用側送 受信部での装置が発生	(子局は)現用系 へ方路設定中	切替要求なし	(親局は)現用系 へ方路設定中	現用SFによる切替要求を検 出 セレクタが現用側に動作中 送信K1/バイトを更新	現用SFによる切替要求を検 出 セレクタが現用側に動作中 送信K1/バイトを更新	～S32
現用SFによる 切替要求中	(子局は)現用系 へ方路設定中	確認応答	(親局は)予備系 へ方路設定中	現用SFによる切替要求を検 出 セレクタが現用側に動作中 送信K1/バイトを更新	K1/K2受信により遠隔要求 を検出 方路設定が予備側に動作 送信K1/K2/バイトを更新	～S33
現用SFによる 切替要求中	(子局は)予備系 へ方路設定中	確認応答	(親局は)予備系 へ方路設定中	現用SFによる切替要求を検 出 セレクタが現用側に動作中 送信K1/バイトを更新	K1/K2受信により遠隔要求 を検出 方路設定が予備側に動作 送信K1/K2/バイトを更新	～S34
現用SFによる 切替要求中	(子局は)予備系 へ方路設定中	確認応答	(親局は)予備系 へ方路設定中	K1/K2受信により遠隔要求 を検出 セレクタが予備側に動作 方路設定が予備側に動作 送信K2/バイトを更新	K1/K2受信により遠隔要求 を検出 セレクタが予備側に動作 方路設定が予備側に動作 送信K2/バイトを更新	～S35
現用SFへの切戻 し禁止要求中	(子局は)予備系 へ方路設定中	確認応答	(親局は)予備系 へ方路設定中	K1/K2受信により遠隔要求 を検出 セレクタが予備側に動作 方路設定が予備側に動作 送信K2/バイトを更新	K1/K2受信により遠隔要求 を検出 セレクタが予備側に動作 方路設定が予備側に動作 送信K2/バイトを更新	～S36
子局の現用側送 受信部での装置が回復	(子局は)予備系 へ方路設定中	現用系への切戻 し禁止要求中	(親局は)予備系 へ方路設定中	切替要求クリアを検出 切戻し禁止状態 送信K1/バイトを更新	切替要求クリアを検出 切戻し禁止状態 送信K1/バイトを更新	～S36
現用系への切戻 し禁止要求中	(子局は)予備系 へ方路設定中	現用系への切戻 し禁止要求中	(親局は)予備系 へ方路設定中	切替要求クリアを検出 切戻し禁止状態 送信K1/バイトを更新	K1/K2受信により遠隔要求 解除を検出 切戻し禁止状態 送信K1/バイトを更新	～S36

【図18】

子局の予備側 送受信部で信 号劣化が発生	予備SDによる切替要求中	(子局は)予備系へ方路設定中	現用系への切り戻し禁止要求(注2)	(親局は)予備系へ方路設定中	予備SDによる切替要求を検出セレクタが予備側に動作中送信K1バイトを更新	K1/K2受信により遠隔要求解除を検出切戻し禁止状態送信K1バイトを更新	S37
	予備SDによる切替要求中	(子局は)予備系へ方路設定中	確認応答	(親局は)現用系へ方路設定中	予備SDによる切替要求を検出セレクタが予備側に動作中送信K1バイトを更新	K1/K2受信により遠隔要求を検出方路設定が現用側に動作送信K1/K2バイトを更新	S38
	予備SDによる切替要求中	(子局は)現用系へ方路設定中	確認応答	(親局は)現用系へ方路設定中	K1/K2受信により遠隔要求を検出セレクタが予備側に動作中送信K2バイトを更新	K1/K2受信により遠隔要求を検出セレクタが予備側に動作中送信K1/K2バイトを更新	S39
	予備SDによる切替要求中	(子局は)予備系へ方路設定中	確認応答	(親局は)現用系へ方路設定中	K1/K2受信により遠隔要求を検出セレクタが予備側に動作中送信K2バイトを更新	K1/K2受信により遠隔要求を検出セレクタが予備側に動作中送信K1/K2バイトを更新	S40
子局の予備側 送受信部での 信号劣化が 回復	切替要求なし	(子局は)予備系へ方路設定中	確認応答	(親局は)現用系へ方路設定中	要求なし状態K1バイトを更新	K1/K2受信により遠隔要求を検出セレクタが予備側に動作	S41
	切替要求なし	(子局は)現用系へ方路設定中	切替要求なし	(親局は)現用系へ方路設定中	要求なし状態K1バイトを更新	要求なし状態K1バイトを更新	S42

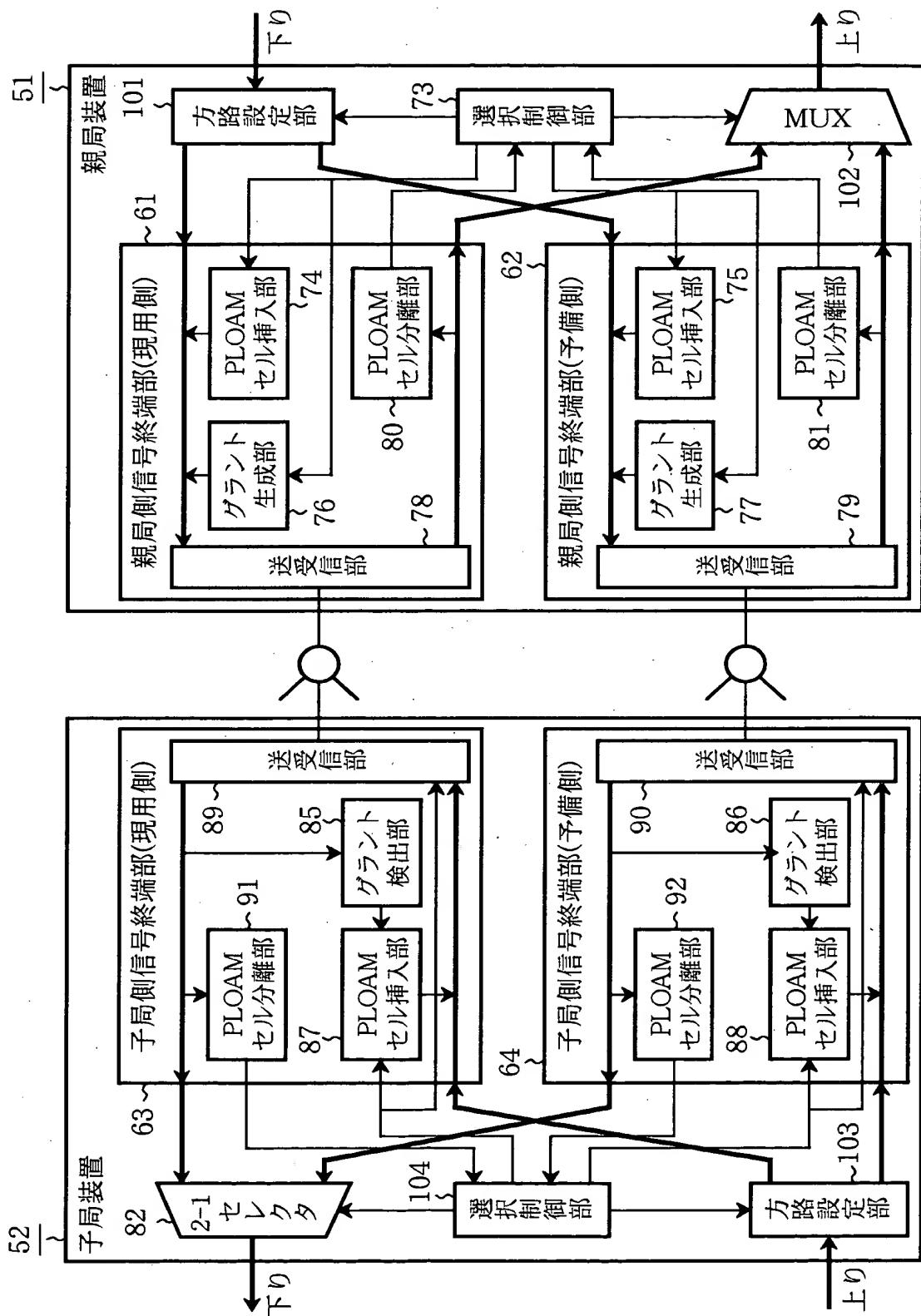
【図19】

障害状況	子局→親局		親局→子局		動作
	K1バイト	K2バイト	K1バイト	K2バイト	
障害無し	切替要求なし	(子局は)現用系へ方路設定中	切替要求なし	(親局は)現用系へ方路設定中	方路設定およびセレクタは現用系にて動作している ～S31
子局の現用側受信部で装置故障が発生	現用SFによる切替要求中	(子局は)現用系へ方路設定中	切替要求なし	(親局は)現用系へ方路設定中	現用SFによる切替要求を検出セレクタが現用側に動作中送信K1/バイトを更新 ～S32
現用SFによる切替要求中	(子局は)現用系へ方路設定中	確認応答	(親局は)予備系へ方路設定中	現用SFによる切替要求を検出セレクタが現用側に動作中送信K1/バイトを更新 ～S33	K1/K2受信により遠隔要求を検出方路設定が予備側に動作送信K1/K2/バイトを更新 ～S34
現用SFによる切替要求中	(子局は)予備系へ方路設定中	確認応答	(親局は)予備系へ方路設定中	K1/K2受信により遠隔要求を検出セレクタが予備側に動作方路設定が予備側に動作送信K2/バイトを更新 ～S35	K1/K2受信により遠隔要求を検出セレクタが予備側に動作送信K1/バイトを更新 ～S36
現用系への切戻し要求中	(子局は)予備系へ方路設定中	確認応答	(親局は)予備系へ方路設定中	K1/K2受信により遠隔要求を検出セレクタが予備側に動作方路設定が予備側に動作送信K2/バイトを更新 ～S37	K1/K2受信により遠隔要求を検出セレクタが予備側に動作送信K1/バイトを更新 ～S38
子局の現用側受信部での装置故障が回復	現用系への切戻し要求中	(子局は)予備系へ方路設定中	現用系への切戻し要求中	(親局は)予備系へ方路設定中	切替要求クリアを検出切戻し待ち状態送信K1/バイトを更新 ～S39
	現用系への切戻し要求中	(子局は)予備系へ方路設定中	現用系への切戻し要求中	(親局は)予備系へ方路設定中	切替要求クリアを検出切戻し待ち状態送信K1/バイトを更新 ～S40
					K1/K2受信により遠隔要求解除を検出切戻し待ち状態回復保護タイマ開始送信K1/バイトを更新 ～S41

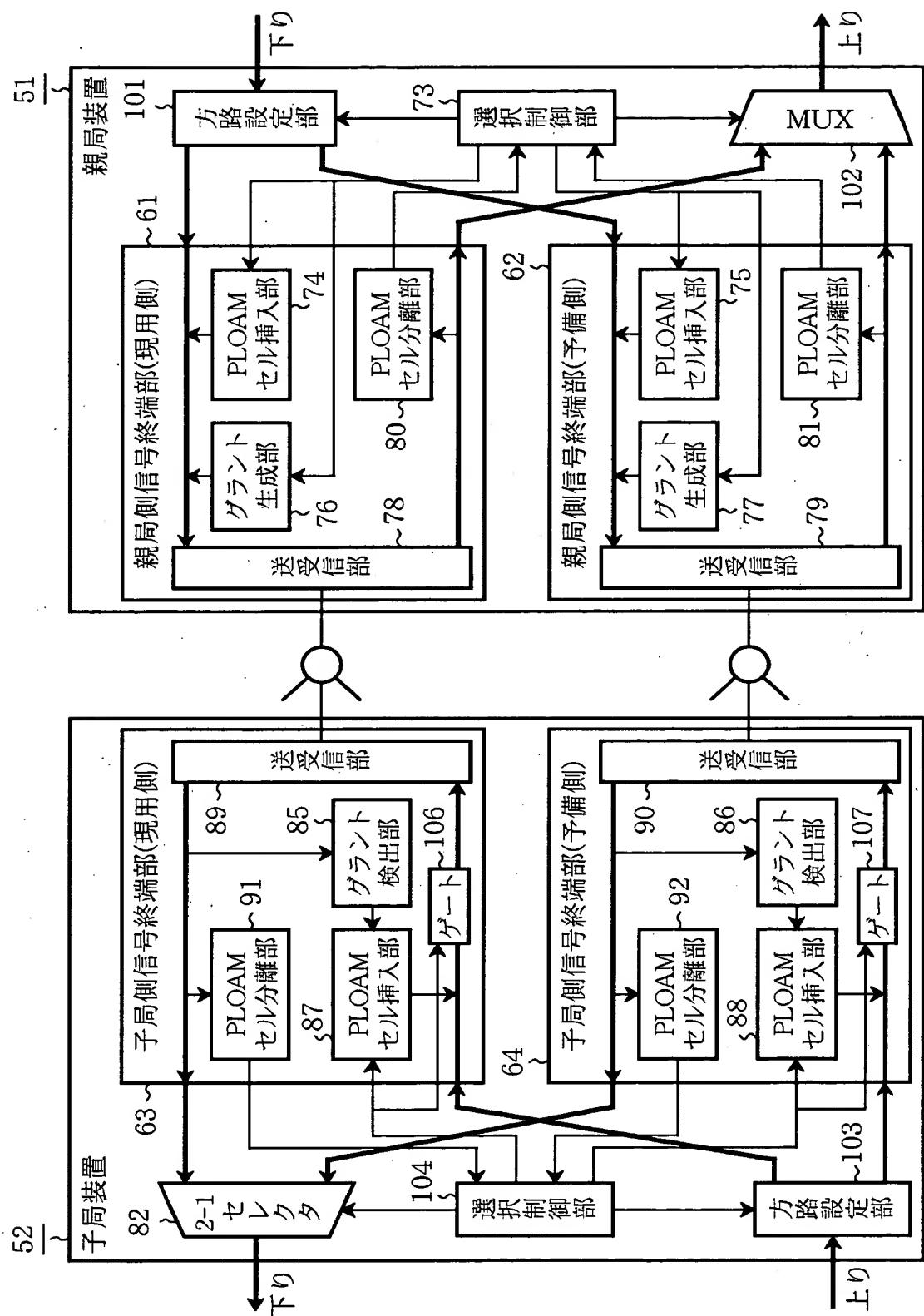
【図20】

親局にて切戻し 待ち満了	現用系への切戻し要求中	(子局は)予備系へ方路設定中	切替要求なし	(親局は)現用系へ方路設定中	切替要求クリアを検出切り戻し待ち状態 送信K1/バイトを更新	回復保護タイマ停止 方路設定が現用側に動作切替要求なし状態 送信K1/K2/バイトを更新	～S52
	切替要求なし	(子局は)現用系へ方路設定中	切替要求なし	(親局は)現用系へ方路設定中	K1/K2受信により遠隔要求を検出 レクタが現用側に動作方路設定が現用側に動作 送信K1/K2/バイトを更新	回復保護タイマ停止 方路設定が現用側に動作切替要求なし状態 送信K1/K2/バイトを更新	～S53
	切替要求なし	(子局は)現用系へ方路設定中	切替要求なし	(親局は)現用系へ方路設定中	K1/K2受信により遠隔要求を検出 レクタが現用側に動作方路設定が現用側に動作 送信K1/K2/バイトを更新	K1/K2受信により遠隔要求を検出 セレクタが現用側に動作方路設定が現用側に動作 送信K1/K2/バイトを更新	～S54

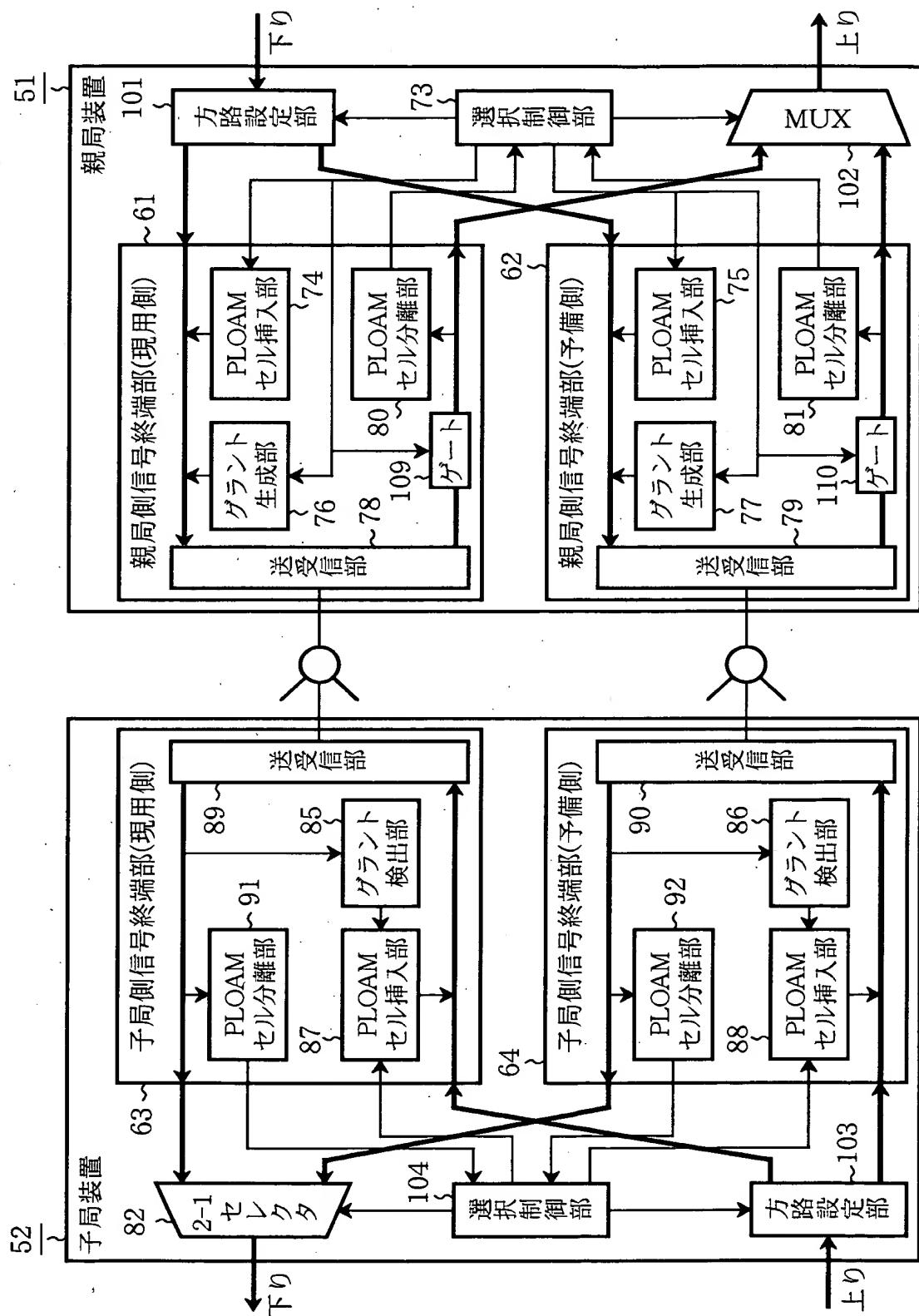
【図21】



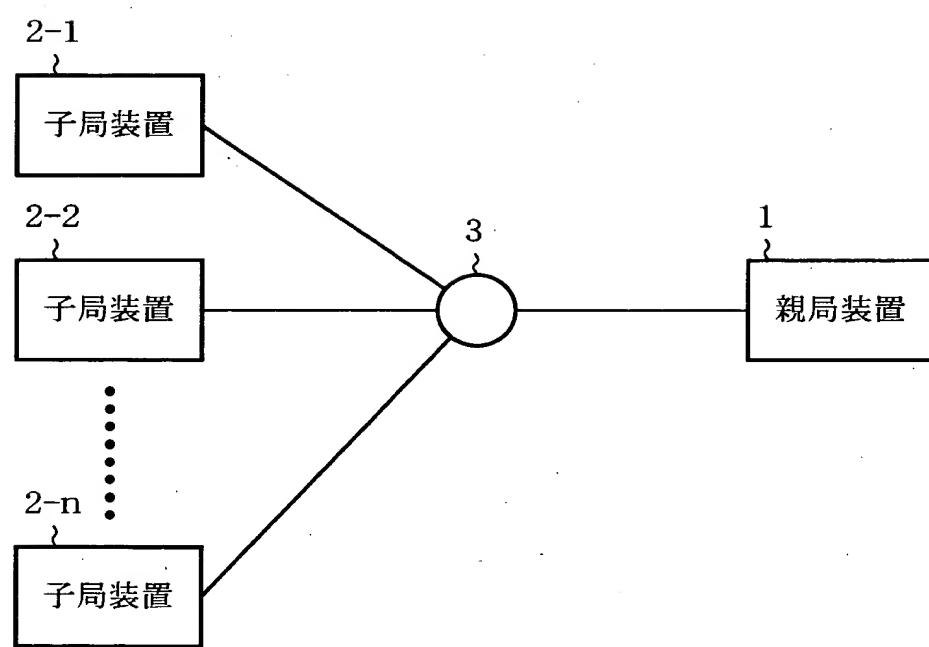
【図22】



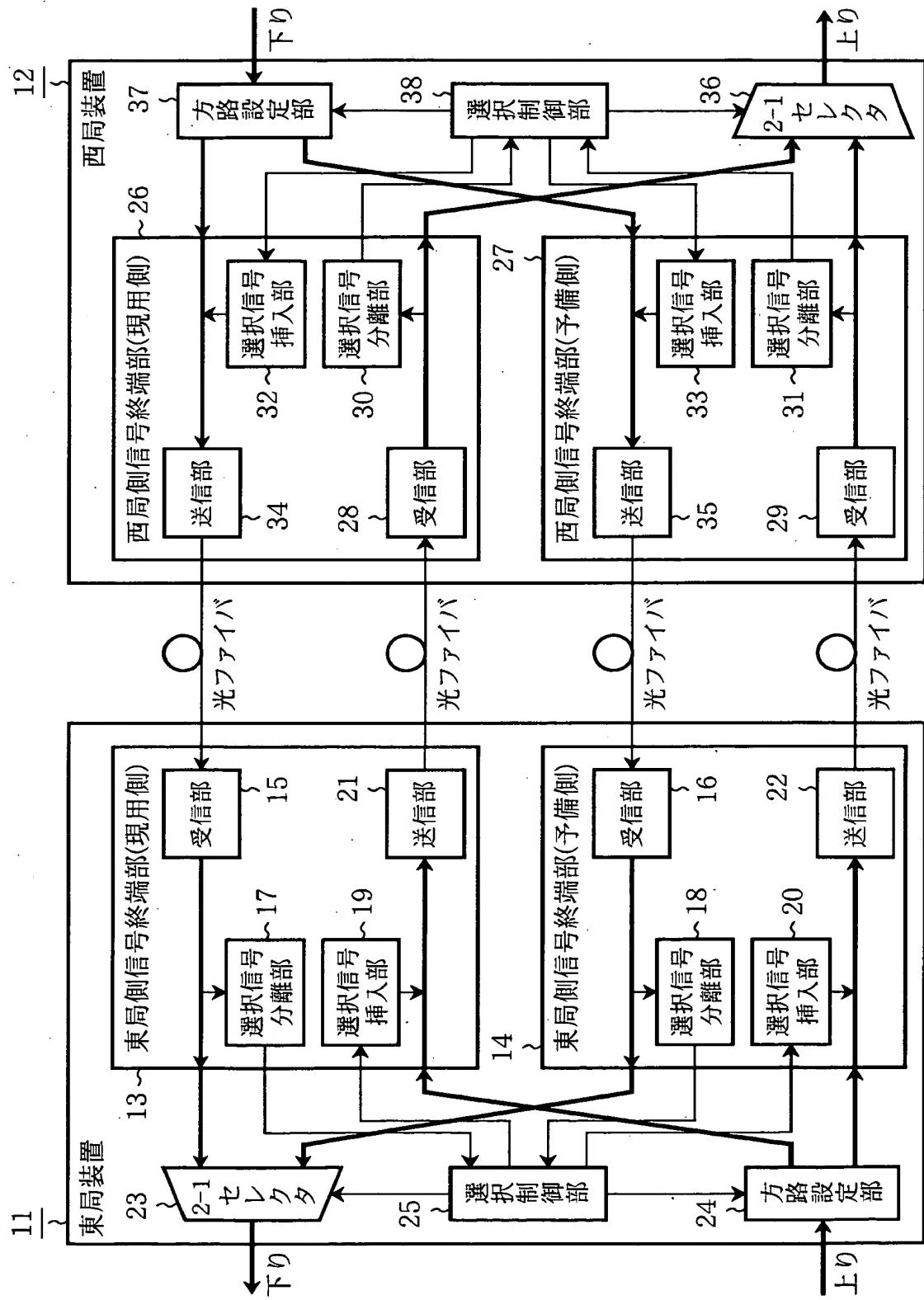
【図23】



【図24】



【図25】



【図26】

制御例(非復帰モードの場合)

障害状況	東局→西局			西局→東局			動作
	K1バイト	K2バイト	K1バイト	K2バイト	東局	西局	
障害なし	切替要求なし	(東局は) 現用系を 選択中	切替要求なし	(西局は) 現用系を 選択中	セレクタは現用系にて 動作している	セレクタは現用系にて 動作している	~S1
東局の現用側 受信部で 装置故障が 発生	現用 SFによる 切替要求中	(東局は) 予備系を 選択中	切替要求なし	(西局は) 現用系を 選択中	現用SFによる切替要求を 検出 セレクタが予備側に動作 送信K1/K2バイトを更新	現用SFによる切替要求を 検出 セレクタが予備側に動作 送信K1/K2バイトを更新	~S2
東局の現用系への 切戻し禁止 要求中	現用 SFによる 切替要求中	(東局は) 予備系を 選択中	切替要求なし	(西局は) 予備系を 選択中	現用SFによる切替要求を 検出 セレクタが予備側に動作 送信K1/K2バイトを更新	現用SFによる切替要求を 検出 セレクタが予備側に動作 送信K1/K2バイトを更新	~S3
東局の予備側 受信部で 信号劣化が 発生	予備 SDによる 切替要求中	(東局は) 現用系を 選択中	切替要求なし	(西局は) 予備系を 選択中	切替要求クリアを検出 切戻し禁止状態 送信K1/K2バイトを更新	切替要求クリアを検出 セレクタが予備側に動作 送信K2バイトを更新	~S4
東局の予備側 受信部での 信号劣化が 回復	予備 SDによる 切替要求中	(東局は) 現用系を 選択中	切替要求なし	(西局は) 予備系を 選択中	現用SDによる切替要求を 検出 セレクタが現用側に動作 送信K1/K2バイトを更新	現用SDによる切替要求を 検出 セレクタが現用側に動作 送信K2バイトを更新	~S5
東局の予備側 受信部での 信号劣化が 回復	切替要求 なし	(東局は) 現用系を 選択中	切替要求 なし	(西局は) 現用系を 選択中	現用SDによる切替要求を 検出 セレクタが現用側に動作 送信K1/K2バイトを更新	現用SDによる切替要求を 検出 セレクタが現用側に動作 送信K2バイトを更新	~S6
東局の予備側 受信部での 信号劣化が 回復	切替要求 なし	(東局は) 現用系を 選択中	切替要求 なし	(西局は) 現用系を 選択中	要求なし状態 K1バイトを更新	要求なし状態 セレクタが現用側に動作 送信K2バイトを更新	~S7

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 例えば、子局装置2-1の現用系が故障すると、子局装置2-1の予備系が正常であれば、子局装置2-2～2-nの予備系が仮に故障していても、現用系から予備系に切り替える制御を実行するため、システム全体の運用状況を却って悪化させることがある課題があった。

【解決手段】 親局装置が子局装置の系切替要求を監視して、子局装置における現用系と予備系の系切替を制御する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-382614
受付番号	50001623793
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成12年12月20日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000006013
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
 【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066474
 【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関三丁目7番1号 大東ビル
 7階
 【氏名又は名称】 田澤 博昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100088605
 【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関三丁目7番1号 大東ビル
 7階
 【氏名又は名称】 加藤 公延

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名 三菱電機株式会社